

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SOCIEDADE E CULTURA NA AMAZÔNIA - PPGSCA**

**OLHARES INEXPLORADOS SOBRE A AMAZÔNIA
NO ENSINO DE FÍSICA:**

**Uma Abordagem da História da Ciência e da
Tecnologia na Amazônia com Ênfase nos Relatos dos Naturalistas.**

TESE DE DOUTORADO

ADELINO ANTONIO DA SILVA RIBEIRO

**PROF^a. DR^a. MARILENE CORREA DA SILVA FREITAS
*ORIENTADORA***

MANAUS, Maio de 2018.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SOCIEDADE E CULTURA NA AMAZÔNIA - PPGSCA**

**OLHARES INEXPLORADOS SOBRE A AMAZÔNIA
NO ENSINO DE FÍSICA:**

**Uma Abordagem da História da Ciência e da
Tecnologia na Amazônia com Ênfase nos Relatos dos Naturalistas.**

**TESE DE DOUTORADO NA LINHA 2
REDES, PROCESSOS E FORMAS DE CONHECIMENTO**

**ADELINO ANTONIO DA SILVA RIBEIRO
MANAUS, Maio de 2018.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SOCIEDADE E CULTURA NA AMAZÔNIA - PPGSCA**

**OLHARES INEXPLORADOS SOBRE A AMAZÔNIA
NO ENSINO DE FÍSICA:**

**Uma Abordagem da História da Ciência e da
Tecnologia na Amazônia com Ênfase nos Relatos dos Naturalistas.**

Tese apresentada à banca examinadora,
como exigência parcial para a obtenção
do título de Doutor no Programa de Pós-
Graduação em Sociedade e Cultura na
Amazônia da Universidade Federal do
Amazonas, sob a orientação da **Prof^a.
Dr^a. Marilene Corrêa da Silva Freitas.**

ADELINO ANTONIO DA SILVA RIBEIRO

MANAUS, Maio de 2018

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R484o Ribeiro, Adelino Antonio da Silva
 Olhares Inexplorados sobre a Amazônia : Uma Abordagem da
 História da Ciência e da Tecnologia na Amazônia com Ênfase nos
 Relatos dos Naturalistas / Adelino Antonio da Silva Ribeiro. 2018
 662 f.: il.; 31 cm.

 Orientadora: Marilene Correa da Silva Freitas
 Tese (Doutorado em Sociedade e Cultura na Amazônia) -
 Universidade Federal do Amazonas.

 1. Institucionalização da Ciência na Amazônia. 2. História da
 Ciência e da Tecnologia. 3. Proto Física. 4. Ensino de Física em
 Manaus. I. Freitas, Marilene Correa da Silva II. Universidade
 Federal do Amazonas III. Título

À MEMÓRIA DOS MEUS PAIS:

AGUILAR DE JESUS RIBEIRO

DORVALINA DA SILVA RIBEIRO.

DEDICO.

Que com os exemplos de suas vidas, deixaram como legado o respeito pelo ser humano, o companheirismo, o amor fraterno, a generosidade, a tolerância e a simplicidade da sabedoria que são compartilhados como um bem inestimável por

MEUS FILHOS: Aretha Ribeiro, Adelino Junior e André Rafael;

MEUS IRMÃOS: Aguilar (*in memorian*), Aguinaldo, Arnaud, Aroldo e Afrânio;

NETOS: Arnaud Júnior, Alyssa, Ana Célia, Ana Paula, Adrià Suelen, Agner, Ana Flávia, Afrânio Júnior, Aroldo Filho, Aryanne Cristina e Ágata Nayara;

BISNETOS: Ângelo Antônio, Adryele Ribeiro, André Filho, Alessandro Antônio, Andreza Cristina, Andréia Carolina e Anthony Rafael;

***Aos quais, também, dedico este trabalho,
como prova do inestimável carinho e
a mais sincera amizade que nos mantém unidos.***

***“Um galo sozinho não tece uma manhã:
ele precisará sempre de outros galos,
de um que apanhe esse grito que
e o lance a outro; de um outro galo
que apanhe o grito que um galo antes
e o lance a outro; e de outros galos
que com muitos outros galos se cruzem
os fios de sol de seus gritos de galo,
para que a manhã, desde uma teia tênue,
se vá tecendo, entre todos os galos”***

João Cabral de Melo Neto.

AGRADECIMENTOS.

Nenhuma na obra chega a seu estágio final sem a construção de uma rede de interações constituída das contribuições dos nossos familiares, dos amigos e incentivadores que vamos tecendo ao longo da nossa história. Sob este aspecto, sou extremamente feliz, pois tive a felicidade de contar sempre a meu lado com seres humanos especiais que contribuíram para que a caminhada por esta pós-graduação se tornasse suave, prazerosa e exitosa, Gostaria, portanto, de expressar toda minha gratidão as seguintes pessoas que durante estes anos jamais faltaram com sua ajuda e conselhos. Sou especialmente grato a:

Professora Dra. Marilene Correa da Silva Freitas que brindou-me desde o início com sua amizade, atenção, competência, orientação e apoio inabalável para propiciar esta “viagem interdisciplinar” segura e mais fácil de navegar entre os múltiplos e diferentes, complexos e desafiadores mundos da qual saí beneficiado. Nas páginas deste estudo encontram-se assinalados alguns dos predicados da “expertise” intelectual de estudiosa e pesquisadora da professora **Dra. Marilene Correa da Silva Freitas**, a quem aproveito para externar minha profunda gratidão pelos comentários e sugestões, sempre de grande grandeza profissional e educativa, para que a viagem chegasse ao fim de forma exitosa.

Toda minha gratidão a minha esposa, **VANNESSA CRISTINA DE ALMEIDA RIBEIRO**, amiga e companheira que sempre caminhou ao meu lado, compartilhando dos meus sonhos, pelo afeto, alegrias, incansáveis estímulos e apoio que em permanente estado de vigília, tornou inevitável que esse trabalho chegasse ao fim bem-sucedido.

Ao meu tio **Leônidas Morada da Silva** pelos ensinamentos permanentes, companheirismo, nunca me faltando seu apoio e manifestações de incentivo imprescindíveis para chegar a este momento.

A minha tia **Zizita** (*in memorian*), pelos anos que dedicou a acompanhar meus primeiros passos, desde o Jardim da Infância, que me trouxeram até a Universidade.

Aos meus colegas e amigos do Departamento de Física, em particular, os que mais próximos conviveram e compartilharam comigo deste desafio e pelas estimulantes discussões e reflexões em torno de questões relacionadas ao Ensino de Física e provas de suas inestimáveis amizade, os **Professores Hidembergue Frota e Marcílio de Freitas**.

SUMÁRIO

	TÍTULOS	PÁGINA
	MEMORIAL DESCRITIVO	14
	PROLEGÔMENOS	22
UNIDADE I	LABIRINTOS CARTOGRÁFICOS DOS OBJETOS DE PESQUISA	84
	<i>II.1 – Capítulo 1: Rotas, Trilhas e Sinais</i>	85
UNIDADE II	TESOUROS OCULTOS	140
	<i>II.1 – Capítulo 2: O Rio do Tempo e a História</i>	141
	<i>II.2 – Capítulo 3: Da Proto à Física</i>	172
UNIDADE III	A CIENCIA DO ILUMINISMO	250
	<i>III.1 – Capítulo 4: A Ciência Durante o Iluminismo</i>	251
	<i>III.2 – Capítulo 5 – As Marcas do Rio do Tempo</i>	339
UNIDADE IV	A CIÊNCIA FORA DO EIXO	394
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	538
	FONTES & REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	553
	LISTA DE TABELAS	579
	LISTA DE FOTOGRAFIAS	580

RESUMO

Este estudo se propõe a um diálogo interdisciplinar entre o Ensino de Física, Natureza e Cultura Amazônica tendo como ponto de partida o relato dos Naturalistas europeus que percorreram esta região na metade do século XIX em razão da sua territorialidade e rica biosociodiversidade. Busca-se extrair de suas obras o testemunho de um saber-fazer local (proto-física), enquanto fonte empírica de conhecimento ou de uma incipiente ciência, que após apoderado, foi soterrado pela ciência européia como algo inútil, erros de ignorância, senso comum. Redescobrir esse saber, para que seus pressupostos possam ser retrabalhados com um olhar mais atualizado e crítico. Demonstra-se, que este rico legado da proto-física envolve um espectro de questões cujo enquadramento constitui uma constelação epistêmica para que não se dissociem e irrompam em fragmentos autônomos e isolados. Impossível de ser subsumida numa única categoria, na tentativa de tornar visível e elucidar estas conexões utilizamos os referenciais teóricos de Kuhn, Toulmin e Bassala, além dos seguintes elementos metodológicos fortemente imbricados: abordagem multicausal, a formulação e a aplicação de conceitos em fluxo, de referenciais moventes, de deslocamento da fronteira e do *zeitgeist*. Através desses marcos, examinamos como a memória, a história, a ciência e a cultura se entrelaçam e se articulam para tecer um quadro epistêmico coerente, sob o pano de fundo tecido por ideias vagas e imperfeitas, as chamadas impurezas extra-científicas. *Pari passu* abre novas e significativas perspectivas para os marcadores empregados pelo pensamento iluminista, que impactou a evolução do conhecimento científico, o aumento das especialidades, a fundação das Academias e Ciências, o crescimento da produção das publicações científicas e, principalmente, a prioridade dada a História Natural como linguagem consensual empregada pelos Naturalistas nas expedições científicas pela Amazônia, impulsionado pelos empreendimentos expansionistas e colonialistas durante a exploração econômica e comercial da região. Nesta correlação de forças, entre o centro e a periferia, imperialismo e subordinação de povos e culturas completamente distintas, a História Natural contribuiu para soterrar a proto-física da população local. Vetor difusor da Ciência Iluminista, as viagens científicas desenvolveram novo olhar do ambiente amazônico, cujo atrativo pelo maravilhoso foi alterado por outras questões polêmicas e controversas, como a debilidade do homem americano, o determinismo climático, o papel da biodiversidade para a evolução das espécies, etc. A chegada da família real portuguesa, introduz uma nova rota para o processo de transplantação da institucionalização das ciências no país, especialmente na Província do Amazonas, região periférica, distante das decisões políticas e fora do eixo em que se localizavam as instituições científicas do país. A seta do tempo vai desvelar a existência de Cursos Superiores anexo ao Museu Botânico do Amazonas (1884) que não se consolidaram, mas plantou as sementes que brotariam, no Clube da Guarda do Estado do Amazonas, a 1ª Universidade brasileira: a Escola Universitária Livre de Manaus (1909). Implantada numa época em que Manaus estava passando por grande período de prosperidade financeira, de acelerada urbanização, modernização dos serviços técnico-científicos decorrente do comércio internacional da exportação da borracha, sua principal fonte de renda. A partir de 1912, Manaus entra em crise sob os efeitos da queda dos preços da borracha e da 1ª Grande Guerra. Eventos que irão acelerar o processo de fragmentação e extinção das Faculdades da Universidade de Manaus. O processo de institucionalização das ciências em Manaus ultrapassa a mera implantação da cadeira de Física, mas exprime a valorização da dinâmica do ensino como uma atividade social, econômica, política e cultural, elementos indispensáveis para consolidação e difusão dos conhecimentos científicos. Desnecessário afirmar, uma discussão contextualizada alicerçada na História Sócio-Cultural da Ciência.

Palavras-chaves: Proto-física, Viagens dos Naturalistas, Ciências no Iluminismo, História da Ciência, Museu Botânico do Amazonas, Escola Universitária Livre de Manaus. Institucionalização das Ciências e Ensino de Física em Manaus

ABSTRACT

This study proposes an interdisciplinary dialogue between the Teaching of Physics, Nature and Amazonian Culture, starting with the account of the European Naturalists who traveled throughout the region in the middle of the nineteenth century because of their territory and rich biosociodiversity. It seeks to extract from his works the testimony of a local know-how (proto-physics), as an empirical source of knowledge or an incipient science, that after being proclaimed, was buried by European science as something useless, mistakes of ignorance, common sense. Rediscover this knowledge so that its assumptions can be reworked with a more up-to-date and critical look. It is demonstrated that this rich legacy of proto-physics involves a spectrum of questions whose framing constitutes an epistemic constellation so that they do not dissociate and break into autonomous and isolated fragments. Impossible to be subsumed into a single category, in an attempt to make these connections visible and elucidate, we use the theoretical references of Kuhn, Toulmin and Bassala, as well as the following strongly interwoven methodological elements: multicausal approach, formulation and application of flow concepts, moving frames, border shifting and *zeitgeist*. Through these milestones, we examine how memory, history, science and culture intertwine and articulate to create a coherent epistemic picture, under the backdrop of vague and imperfect ideas, the so-called extra-scientific impurities. *Pari passu* opens new and significant perspectives for the markers used by Enlightenment thought, which has impacted the evolution of scientific knowledge, the increase of specialties, the founding of Academies and Sciences, the growth of the production of scientific publications and, above all, the priority given to Natural History as a consensual language used by the Naturalists in scientific expeditions in the Amazon, driven by expansionist and colonialist ventures during the economic and commercial exploration of the region. In this correlation of forces, between the center and the periphery, imperialism and subordination of completely different peoples and cultures, Natural History contributed to bury the proto-physics of the local population. A diffusing vector of the Illuminist Science, scientific journeys have developed a new look at the Amazonian environment, whose appeal for the marvelous has been altered by other controversial and controversial issues, such as the weakness of the American man, climatic determinism, the role of biodiversity for the evolution of species, etc. The arrival of the Portuguese royal family, introduces a new route to the process of transplantation of the institutionalization of science in the country, especially in the Amazon region, peripheral region, far from the political decisions and outside the axis in which the scientific institutions of the country were located. The arrow of time will reveal the existence of Upper Courses attached to the Botanical Museum of Amazonas (1884) that did not consolidate, but planted the seeds that would sprout in the Guarda Club of the State of Amazonas, the 1st Brazilian University: the Free University School of Manaus (1909). Implanted at a time when Manaus was experiencing a great period of financial prosperity, accelerated urbanization, modernization of technical-scientific services resulting from the international trade of rubber exports, its main source of income. From 1912, Manaus enters in crisis under the effects of the fall of the prices of the rubber and of the First World War. Events that will accelerate the process of fragmentation and extinction of the Faculties of the University of Manaus. The process of institutionalization of the sciences in Manaus goes beyond the mere implantation of the Physics course, but expresses the valorization of the teaching dynamics as a social, economic, political and cultural activity, indispensable elements for the consolidation and diffusion of scientific knowledge. Needless to say, a contextualized discussion based on the Socio-Cultural History of Science.

Key-words: Proto-physics, Naturalist Travel, Enlightenment Science, History of Science, Amazonian Botanical Museum, Manaus Free University School. Institutionalization of the Sciences and Teaching of Physics in Manaus.



“A aquisição de uma tradição de investigação do pensamento social na Amazônia de hoje tem, entre outros desafios, a particularidade de recuperação de estudos de maior densidade literária, cuja implicação está explícita na eleição dos chamados estudos formadores dos “interpretes inaugurais” da região. Por outro lado, longe ou nem sempre alinhada com a posição de releitura desses interpretes, há um vigoroso movimento de interpretação de realidades amazônicas, configuradas no topo de preocupação com as mudanças em curso, que se desdobram em direções dispares”

Marilene Correa da Silva Freitas

“Da opção”

Um belo mundo
de muitos lagos
de muitos rios.

Um belo mundo
de muitas matas
de muitas vidas
elementares,

Um belo mundo
de muitas lendas
de muitas mortes
antecipadas.

Velhas estórias
de água e florestas.

O homem e a terra

A terra cansando
dos anos compridos

na selva
no rio
na rua
na mente.

O homem cansado
de andar pelo tempo
sozinho sozinho
no meio da mata
na beira do rio
à margem da vida.

Velhas estórias
de água e florestas.

O homem e a terra.

- Eu canto para o homem.

Alcides Werk

Trilha D'água

MEMORIAL DESCRITIVO

A intenção não é contar tudo como aconteceu, até porque o que realmente ocorreu depende do ponto de vista de quem observa os acontecimentos. Assim, me lembro ou parece que me recordo e, por isso mesmo, sou o único responsável por episódios aqui revividos que aconteceram em momentos não muito distantes, me assaltaram com muita força, cujas gradações ainda continuam bastante vivos na minha memória no que dizem respeito ao Ensino de Física em Manaus, cuja participação e engajamento em inúmeras ações contribuiriam expressivamente para enriquecer minha formação profissional.

Escudando-me no que disse Einstein a respeito da suas lembranças, segundo o qual, *“o essencial está precisamente naquilo que (o Homem) pensa e como pensa”*, (Einstein, 1982) inicio o processo de (re) construção das referências deste memorial (re) lembrando alguns eventos demarcadores que merecem serem destacados nesta linha do tempo.

A CONTINGÊNCIA DO MEMORIAL

Meu interesse pelo objeto deste estudo foi despertado quando comecei a lecionar a disciplina História da Física na Universidade Federal do Amazonas e me deparei durante minhas pesquisas com o silencio ensurdecador do saber-fazer existente na Amazônia (proto-física) e do processo de institucionalização do Ensino de Física em Manaus, fontes que considero indispensáveis na formação de um Educador em Ciências comprometido em vislumbrar as potencialidades teórica-prática e seus impactos para elevar o nível de alfabetização científica, os rumos que circunscrevem as habilitações em Física e o perfil do profissional que a Amazônia exige.

O exemplo retirado do ensino do Eletromagnetismo serve para ilustrar o que estamos defendendo. Neste particular, do ponto de vista da cidadania, dominar as Leis do Eletromagnetismo implica também entender suas raízes culturais, solo fértil do qual emergiu a Segunda Revolução Industrial com a invenção da lâmpada elétrica, motores, telégrafos, telefones que mudou a face do planeta. Na Amazônia, compreender as Leis do Eletromagnetismo é vislumbrar a potencialidade de suas aplicações, os impactos sobre a vida humana, meio ambiente, é também, saber como elas se apresentam nos planos de ensino, nos conteúdos escolares, como se relacionam com a formação profissional e demais formas de capacitação de recursos humanos para o mercado de

trabalho, como elas se entrelaçam com aspectos políticos, econômicos e com questões éticas e morais.

Reconhecer estas imbricações facilita erguer as pontes entre o conhecimento científico, os saberes e práticas que o cidadão retira, constrói e absorve da interação cotidiana com seu meio. Recomendar a contextualização do conhecimento científico significa reconhecer que os constructos da Física não saem prontas da cabeça do cientista, mas são construções históricas que emergem da cultura em função da ação de interlocução contínua entre o sujeito e o objeto, e da interação entre o Homem e a Natureza.

Leituras de autores consagrados a respeito da História da Ciência no Brasil, como Fernando Azevedo (1955) pude perceber o quão imbricados e interdependentes estão a visão de Ciência e da Natureza do trabalho científico e a força avassaladora dos anacronismos, deturpações, preconceitos em relação a proto-física que fecundou os conceitos e as teorias que se encontram na origem do que se convencionou chamar de Revolução Científica. Foram estas inquietações extraídas da práxis que impulsionaram o desafio de submeter a presente proposta ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Cultura na Amazônia (PPGSCA) com todos seus possíveis equívocos.

Acredito que residam nessas perspectivas uma linha promissora de investigação, que poderá permitir melhor compreensão e qualificação dos saberes existentes na Proto-Física em si mesma, nem acima nem desconectada de seu tempo, mas profundamente enraizada na Cultura e na História, transformando-as e sendo por elas transformada conforme evolui suas caminhadas individual ou coletiva.

Vislumbrei no programa de doutorado em Sociedade e Cultura na Amazônia, em função do seu caráter interdisciplinar, o *lócus* e o suporte de seu corpo de professores, oriundos de áreas de conhecimentos diferentes com destacada produção intelectual, como elementos indispensáveis e adequados a tecerem ampla discussão acerca dos aspectos internalistas da ciência que tradicionalmente e teimosamente se perpetuam, se internalizam e se imiscuem na visão de ciência e nos conteúdos escolares, em detrimento contextualizado dos nexos sócio-culturais e institucionais que se entrelaçam e afetam a construção do conhecimento científico.

Defendo que a História Sócio-Cultural das Ciências através de uma visão multicausal contribui significativamente para ultrapassar as barreiras epistemológicas entre interno/externo em direção a um diálogo interdisciplinar profícuo entre sociólogos, físicos, historiadores, antropólogos, etc, em torno de temáticas técnicas-científicas que circulam entre campos disciplinares cujas plasticidades de suas fronteiras potencializam o entrelaçamento dos saberes.

Como contribuição para a construção dessa interlocução, assumo meu profundo interesse acadêmico pelo objeto de investigação, mas também meus limites; o prazer e seu significado para minha vida profissional, mas também as lacunas que, obviamente, são inerentes da área no qual exerço minhas atividades: área de Ciências Exatas.

Não há pois, como se esquivar e enfrentar com tenacidade as lembranças e as adversidades dos esquecimentos de um percurso construído ao se caminhar com todas suas limitações e condicionamentos. Enquanto processo social coletivo e construtivo, toda ação humana, dinâmica, complexa e contraditória necessita de um permanente estado de reflexão, de busca, de concretude.

O objetivo neste item é apresentar através da linha do tempo, uma análise interpretativa da história de vida fundada na memória, que admito imprescindível para compreender meu percurso. Ação intransferível, inadiável e compromissada de todo profissional que, obviamente, não se esquivar de suas responsabilidades sociais do seu ofício. Rever os caminhos constitui-se numa fonte de riqueza epistemológica inesgotável. São lições para quem, amadurecendo na prática do magistério, busca desvelar e revelar o cotidiano vivenciado no universo escolar.

Elaborar um memorial descritivo é, portanto, reconstituir a própria existência. Essa não é uma tarefa fácil, pois, o memorial é um retrato crítico do indivíduo visto por múltiplas faces através dos tempos, o qual possibilita inferências de suas capacidades. O memorial, por conseguinte, é não somente crítico, como autocrítico do desempenho acadêmico do candidato. Crítica que conduz forçosamente à avaliação dos resultados obtidos na trajetória da carreira científica. Portanto, para elaborar o presente memorial levei em conta as condições, situações e contingências que envolveram o desenvolvimento dos meus trabalhos aqui expostos. Procuro destacar os elementos que, marcados por quebras de paradigmas, por coerências e incoerências e por meio das relações estabelecidas com o mundo, possibilitaram a construção de minha vida profissional. Além de considerar este memorial auto-avaliativo, acredito que ele acaba se tornando um instrumento confessional de meus sonhos.

AQUI COMEÇAM AS MEMÓRIAS DE UM ADOLESCENTE.

O INÍCIO

Nasci em Manaus, filho primogênito de uma família de classe média. Onde na companhia de outros seis (6) irmãos cresci e me desenvolvi intelectualmente. Meus pais, hoje falecidos educaram-me na obediência a princípios, respeito ao próximo, nos

laços de fraternidade, no cultivo da cooperação mútua e na valorização do ensino público de qualidade e na defesa da Escola Pública.

Aos três anos iniciei os meus estudos no então denominado “Jardim da Infância” prosseguindo durante toda minha formação escolar em Escolas Estaduais e Universidade Pública. Estudei o primário no Grupo Escolar Princesa Isabel, referência como Escola de Aplicação do Instituto de Educação do Amazonas (IEA) na formação de professores normalistas. Ingressei no Curso Ginásial no Colégio Estadual do Amazonas, após concorridíssimo exame de admissão, no qual realizei todo o Curso Colegial. Minhas habilidades em, matemática e física, alimentadas pelos meus pais e o interesse técnico-científico despertado pela chegada do Homem à Lua para a humanidade, cresceu a determinação de vir estudar um curso da área de Ciências Exatas. Outro fato marcante que atraiu e impulsionou a tomada de decisão em adotar como profissão o magistério foi, certamente, o convívio familiar com tios e tias professores juntamente com as belas aulas e ensinamento que testemunhei nessa caminhada acadêmica, apesar das dificuldades que meus mestres já enfrentavam à época. Percebi, também, que trabalhando como docente, teria oportunidades de conhecer outras áreas do conhecimento e contactar diferentes profissionais que outras profissões não poderiam me oferecer. Materializei meu sonho, ao ingressar, em 1975, após o vestibular, no Curso de Licenciatura em Física da Universidade do Amazonas (UA) onde realizei minha formação profissional. Já casado e trabalhando como professor em escolas da rede pública e curso pré-vestibulares para manter minha família, coleí grau em 1980.

A UNIVERSIDADE: Sonhos e Compromissos

Na Universidade, como monitor e trabalhando como professor, ao desenvolver processos de ensino-aprendizagem pude constatar o quanto era imprescindível instrumentalizar-me para o desempenho da minha formação profissional. Para mim tornou-se uma condição *sine qua non* dominar as teorias pedagógicas e, assim, assiduamente e dedicado frequentei, no campo da pedagogia, várias disciplinas junto à Faculdade de Educação (FACED – UA). Cursei, também, outras disciplinas do Curso de Filosofia, Economia e de Ciências Naturais que julgava ter alguma vinculação com o que pretendia me tornar, como por exemplo, os cursos de Instrumentação e de Práticas para o Ensino de Ciências, Introdução Economia, Sociologia I, Introdução a Filosofia, Problemas Educacionais da Região Amazônica, etc.

JORNADA PARA A DOCÊNCIA

Meu primeiro contrato de trabalho como docente foi para ministrar Física, principalmente os conteúdos de Mecânica e Termodinâmica, para alunos do 2º ano do Instituto de Educação do Amazonas (IEA) e do Instituto Benjamin Constant.

Nessa época, ainda não era formado e a experiência foi muito frustrante, pois não conseguia passar os conteúdos de uma forma que os alunos pudessem entender e assimilar. Hoje sei que o principal motivo de meu fracasso deveu-se ao desconhecimento dos aspectos psicogenéticos para trabalhar com a mudança cognitiva necessária para a aprendizagem. A partir desse fracasso, toda vez que preparo uma nova aula, procuro utilizar uma metodologia que leve em conta o público que devo atingir. Como disse, ensinar nos Cursos Pré-Vestibulares propiciou a oportunidade de lecionar Física para um grupo de adolescentes com interesses distintos. Deste contato nasceu minha preocupação com o ensino contextualizado e interconectado.

Após a formatura, que ocorreu no final de 1980, apresentaram-se à mim duas opções: continuar lecionando Física no Ensino Médio ou ingressar na carreira do magistério superior. Optei pela segunda, indo trabalhar no Instituto de Tecnologia da Amazonia (antiga UTAM) como Chefe do Laboratório de Física. Apesar de pouco tempo, foi uma experiência extremamente significativa obtendo um aprendizado que naquela época não era, prioritariamente, motivo de preocupação da grade curricular na Universidade.

Em 1981, ingressei por concurso público, no Departamento de Física, do Instituto de Ciências Exatas da UA. Em 1982, prestei exame de seleção, sendo aprovado para frequentar o Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Modalidade Física – da Universidade de São Paulo (USP – SP). Sob a orientação do prof. Dr. Alberto Villani construímos um projeto de investigação centrado no conceito elástico e multifacetado do Éter Luminífero, com o objetivo de estruturar uma proposta curricular para o Ensino de História da Física.

Após ter cursado todas as disciplinas com excelente aproveitamento e de ter sido aprovado no Exame de Qualificação precisei, por motivos familiares, retornar no final de 1985 à Manaus, onde pretendia dar continuidade a minha Dissertação de Mestrado. O envolvimento com atividades de Ensino e Extensão, desviaram meu objetivo. Em 1993, após vencer as eleições, tornei-me Pró-Reitor de Extensão e Interiorização da UA.

No Departamento de Física, além de ministrar disciplinas de Física Básica, procurei concentrar meus estudos e pesquisa na área do Ensino de Física e da História da

Ciência. Apresentei vários trabalhos em congressos, escrevi artigos de divulgação, elaborei materiais didáticos, ministrei cursos de ação à distância. Em todos eles, sempre tivemos uma ótima recepção que proporcionaram reflexões e questionamentos acerca da efetividade de implementação das propostas executadas. Coletivamente, acreditamos que paradigmas metodológicos precisam ser quebrados para que qualquer mudança de atitude e concepção de ciência, da prática científica e suas vinculações com a sociedade possam ser implementadas em sala de aula.

Em relação as atividades de extensão desenvolvidas: estruturei e coordenei vários Símpósios, Encontro de Professores, realizações de Semanas de Curso, juntamente com colegas da FAGED – UA me envolvi em cursos de formação de professores no interior do Estado. Participei do corpo editorial da revista Informação, Ciência e Educação (ICE), criamos um boletim de divulgação “*Cabeça-de-nós-todos*” que, infelizmente, por falta de apoio institucional tiveram existência efêmera. Dentre várias atividades de Extensão Universitária desenvolvidos, quero destacar o Projeto Diminuindo Contraste, uma proposta diferenciada de Curso Pré-Vestibular sob minha coordenação, destinado a população de baixa renda. Do qual resultou o ciclo de palestras: “*Discutindo a Amazônia*”, direcionado a alunos finalistas do Ensino Médio da rede de Escolas Públicas da cidade de Manaus, visando atualizar, contextualizar e debater o conhecimento sobre Amazônia com vistas a formação da cidadania.

Através do referido projeto articulamos uma significativa abordagem multidisciplinar envolvendo colegas professores e alunos oriundos de diferentes cursos da UFAM, vindo a se tornar numa referência na Universidade, conquistando o 1º lugar na Amostra Interinstitucional de Extensão, pelo reconhecimento das implicações socio-política-educativas do mencionado projeto.

UMA NOVA ETAPA: O MESTRADO NA FAGED - UFAM

Em 2004, iniciei o Mestrado do Programa de Pós-Graduação da FAGED, concluído em 2007, tendo como tema de dissertação “*A Prática do Ensino de Física e a Construção do Conhecimento Científico: A Função Epistemológica na Transposição Didática*” sob a orientação do Professor Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito.

A dissertação teve como objetivo compreender e explicar com base na epistemologia genética porque os alunos falham na aprendizagem dos conceitos físicos. As riquezas dos desdobramentos desta investigação abriram a possibilidade de desenvolver e implementar uma proposta de política-pedagógica visando remodelar a prática tradicional de Ensino de Física. Este trabalho pretende ser o início de um amplo diálogo

sobre a Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade com ênfase na construção da cidadania na Amazônia.

DOUTORADO NO PPGSCA E PERSPECTIVAS.

Sem jamais ter perdido o foco nas minhas convicções da Educação científica como uma práxis para a libertação e no valor da interdisciplinaridade entre Ciência, Cultura e Sociedade, submeti a presente proposta ao exame de seleção da Programa de Pós Graduação em Sociedade e Cultura do Instituto de Ciências Humanas e Letras da UFAM. A finalidade não era apenas buscar dar continuidade a minha formação acadêmica mas, prioritariamente, aprofundar e expandir meu conhecimento da História Sócio Cultural da Ciência, com ênfase na Amazônia, com o propósito de identificar e demonstrar a existência de um saber-fazer entre os indígenas e nativos da Amazônia, tema absolutamente ausente e/ou difundido entre os alunos no Ensino de Física em Manaus, qualquer que seja o nível.

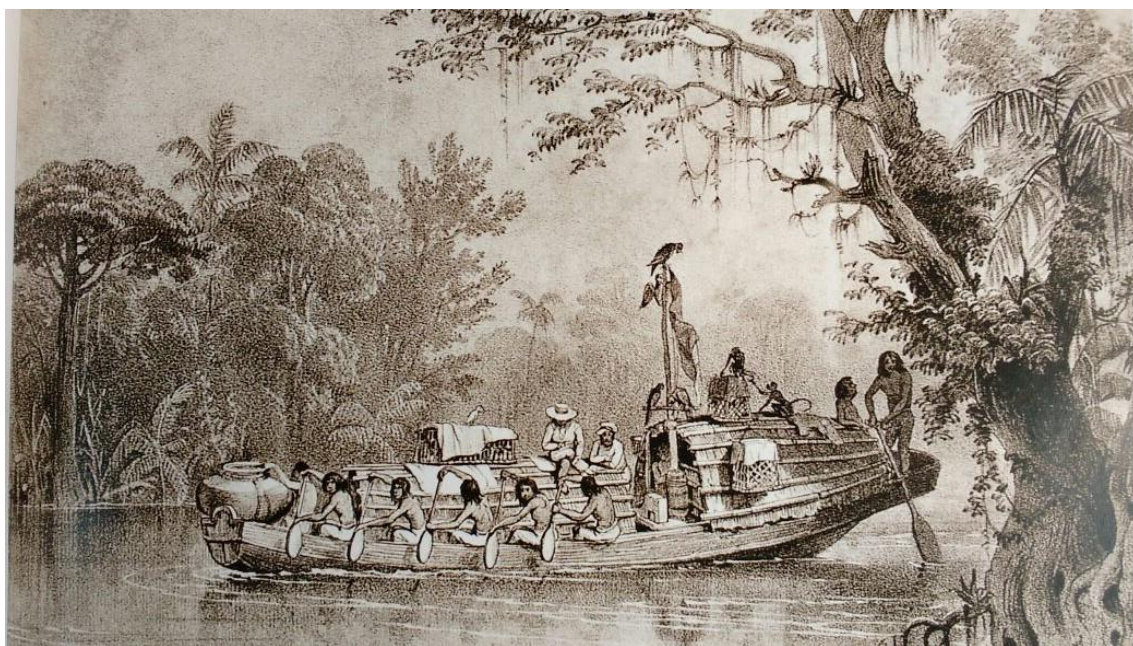
Por conseguinte, ao procurar tecer essa teia, estávamos conscientes da riqueza que poder-se-ia desvendar dos relatos dos Naturalistas que percorreram a região a partir da metade do século XIX e dos “filtros” pelos quais este saber-fazer foram completamente ocultos, soterrados ou parcialmente internalizados na matriz paradigmática da ciência europeia, enquanto instrumento regulador da orientação colonialista de dominação transplantada para o país.

Evidentemente que traduzir estes *insights* e heurística tínhamos bastante consciência que não bastava o desvelamento deste saber-fazer autóctone, mas era preciso dar curso a sua percolação pelas fronteiras permeáveis dos espaços institucionais das Academias, Museus, Faculdades, etc., em diferentes épocas. Nesta complexa e dinâmica trajetória da institucionalização das ciências, o conhecimento acumulado pelas pesquisas desenvolvidas no PPGSCA nos auxiliaria a examinar e abordar os antecedentes relacionados à criação e evolução do Museu Botânico do Amazonas e da Escola Universitária Livre de Manaus. Problemática em que se interconectam a transição do regime de governo da Monarquia à República, o apogeu e o declínio das atividades econômicas da borracha que abalou sensivelmente os incipientes e frágeis Faculdades existentes em Manaus.

Contextualizado este panorama poderíamos levantar o véu que encobre o despertar da cultura científica em Manaus introduzindo-a, via as expedições científicas dos Naturalistas, na longa e tortuosa rota do processo de mundialização das ciências e

suas vinculações para implantação, particularmente, de Cursos Superiores em Manaus, processo que ultrapassa a mera implantação da disciplina Física.

PROLEGÔMENOS



“Qualquer caminho é apenas um caminho e não constitui insulto algum – para si ou para os outros – abandoná-lo quando ordena seu coração. (...) Olhe cada caminho com cuidado e atenção. Tente-o tantas vezes quanto julgar necessária ... Então, faça a si mesmo uma pergunta: possui esse caminho um coração? Em caso afirmativo, o caminho é bom. Caso contrário, esse caminho não possui importância alguma”.

Carlos Castañeda

PROLEGÔMENOS

O presente trabalho cuja apreciação e avaliação submeto, é fruto de um percurso escolhido com todos os erros, equívocos e possíveis acertos. Ele reflete inquietações intelectuais e vivenciais que foram motivadas por uma convivência de longa jornada com o Ensino da Física, alicerçado em mais diversos níveis de ensino e realidades sócio-econômicas.

Aqueles que tiveram contato com o Ensino da Física, hão de se lembrar e confirmar a completa ausência do saber-fazer (proto-física) construído ao longo dos séculos pelos povos indígenas e nativos da Amazônia. O que, na minha forma de conceber o processo de construção intelectual, gerador de expertise em Ciência e Tecnologia, contribui decisivamente para romper o casulo que recobre a concepção científica eurocêntrica.

Com base nesse entendimento, mas na contramão de importantes contribuições de História da Ciência no país, que difundem a origem das ciências física concentradas no eixo sul-sudeste, defendemos que sempre existiu ciência na Amazônia. Seja na forma da existência de um saber-fazer entre os indígenas da região, que denomino de proto-física, algo muito similar a abordagem interdisciplinar no qual o conhecimento total conectavam-se aos diferentes campos de saber com os quais operavam; seja pela produção científica presente desde o período colonial ou ainda pelas tentativas de institucionalização das ciências fora do eixo Rio-São Paulo, por meio de Cursos Superiores, via a criação do Museu Botânico do Amazonas (MBA), o primeiro centro genuinamente destinado especificadamente a pesquisa em Ciências Naturais e da Escola Universitária Livre de Manáos (EULM), a primeira universidade brasileira dotada de estrutura não atomizada.

A pesquisa aqui relatada pretende identificar, descrever e analisar tais contextos através da abordagem alicerçada na História- Sócio-Cultural das idéias científica, pois temos a convicção que a temática escolhida se desdobra para outras dimensões: o campo cultural, político, social e educacional. O exame dessa possibilidade tem como ponto de partida os relatos dos Naturalistas europeus que atraídos pela biossociodiversidade regional dominada por uma floresta tropical, percorreram a partir do século XVIII, com a “abertura dos portos” brasileiros as nações amigas, a região Amazônica.

Do contato com uma realidade que se mostrava nova ao olhar europeu, foram produzidas conhecimentos cujos relatos de toda ordem alimentaram representações paradoxais e impressões ambivalentes sobre a Natureza, Cultura e Sociedade que, ao

se disseminarem no Velho Mundo, acabaram por inspirar uma sucessão de outras expedições na Amazônia.

Esses naturalistas, geralmente, faziam parte de expedições científicas de composição, tipos, tamanho, formato e os mais variados objetivos: ambições colonialistas, exploração dos recursos naturais, busca de novos conhecimentos, arbitrar polemicas acadêmicas, etc. Impulsionados por seus interesses científicos procuram na experiência da viagem a compreensão do mundo. Apesar da diversidade de história de vida, escolha de tema e locais de pesquisa é seus relatos que lhes identifica. Suas narrativas constituem, assim, um extraordinário e rico conjunto de fontes primárias sobre os saberes e técnicas milenares (proto-física) construídas na Amazônia, muito embora nunca tenham conseguidos percolar as paredes e circular pelo ambiente escolar durante as aulas de Física no sentido de compreender seus mecanismos de produção, processamento, transferência e uso.

Ainda que se conceba que o Ensino de Física se constituiu, por excelência, num olhar privilegiado da cultura técnico-científica legada pela humanidade, se constata que o mesmo não incorpora ou difunde minimamente o conjunto do saber-fazer (proto-física) pertencente a tradição cultural dos indígenas e nativos da Amazônia. O pragmatismo da organização curricular, do ensino do conteúdo pelo conteúdo, torna completamente impermeável a relevância deste saber-fazer (proto-física) produzido na região. Em suma, o Ensino de Física, tal como nas décadas anteriores, continua idênticos em suas abordagem: simplesmente, se cala! não menciona nada! particularmente, a respeito da ciência e tecnologia existente na Amazônia.

Imerso neste grande vazio cultural, nasceu a presente proposta com objetivo de escavar, promover a identificação e decodificação deste saber-fazer (proto-física) existente na Amazônia que se encontra imperceptível nas obras dos Naturalistas no período compreendido entre a metade do século XVIII à XIX. Fundamentado também nas suas práticas de campo pretende-se explorar a percepção da Natureza Amazônica como um Laboratório Natural, onde através do confronto de olhares foram testados os paradigmas e suas previsões aceitos consensualmente pela comunidade científica européia na época.

Alicerçados numa visão sócio-histórico-cultural da ciência e das técnicas torna-se perfeitamente exequível elaborar um mapeamento que registre os conhecimentos empíricos desta incipiente ciência (proto-física) durante os deslocamentos dos Naturalistas pela região. Portanto, qualquer que tenha sido o principal poder motivador das viagens pelo Novo Mundo, o fato é que as obras dos Naturalistas contém uma

inestimável riqueza científica camuflada e inexplorável pedagogicamente no Ensino de Física. Ao proceder a escavação arqueológica deste saber-fazer (proto-física) eles nos ensinam como o olhar europeu sobre o Novo Mundo vai no decorrer dos séculos sofrendo, paulatinamente, mutações e contribuindo para tecer as idéias científicas que proporcionou o advento da chamada Revolução Científica.

Assim, ao procurar diagnosticar qual a real função que a proto-física desempenhou na evolução da história das idéias científicas é imprescindível não esquecer a contribuição da Ciência Iluminista, a partir da segunda metade do século XIX, não apenas como missão utilitarista imperialista-colonialista e conferir a posição geopolítico da região, mas também como instrumento de exploração dos recursos naturais estratégicos, auferir o grau de civilização para os povos que viviam na Amazônia, e para discussão de questões científicas que levaram o rompimento e ressignificação das teses difamadoras do Homem e da Natureza Amazônica que influenciariam na construção da teoria da evolução das espécies de Charles Darwin e Alfred Russel Wallace.

Com a fuga da família real portuguesa para o Brasil, o processo de mundialização das ciências naturais tornou-se o vetor difusor da institucionalização das ciências, concretizadas com a criação na sede da corte (Rio de Janeiro) de Academias, Faculdades, Museus, Observatórios, Hortos e Jardins Botânicos. Dentro desse marco, procuramos articular os conhecimentos locais com os acontecimentos políticos que aconteciam no mesmo período na corte durante a Monarquia e depois como sede do governo com a Proclamação da República, pois qualquer que seja a fase, a cidade do Rio de Janeiro foi sempre o centro de irradiação cultural para as demais regiões do país do que acontecia não somente no campo científico, mas na Educação, Arte, Literatura e cultura em geral.

Para análise da institucionalização, particularmente, do Ensino de Física, a criação de Cursos Superiores assume um papel fundamental, pois são os espaços naturais privilegiados onde ocorre da dinâmica social das ciências. Com o objetivo de melhor aprofundar a temática fizemos dois importantes recortes. O primeiro se relaciona ao número de instituições: uma secundária (centrada exclusivamente no Liceu Provincial Amazonense) e duas superiores (o Museu Botânico do Amazonas e a Escola Universitária Livre de Manáos). O segundo refere-se ao intervalo de tempo analisado compreendido entre a segunda metade do século XIX e as primeiras décadas do século XX.

Repercute, por volta da década de 1880, com a disseminação nas Províncias do Norte de cursos de ciências naturais associados aos Museus, a criação do Museu Botânico

do Amazonas (1883). Apesar de situar-se na periferia do país e fora do eixo Rio-São Paulo, o Museu Botânico do Amazonas se constituiu no primeiro centro especializado e local como espaço cultural destinado autenticamente a pesquisa em Botânica e quimicamente da flora além de vulgarizar seus produtos, cuja história resgataremos neste trabalho em razão da amnésia seletiva desta instituição. Acrescentado a estas funções, foi também estabelecido como anexo do MBA, um Curso de Ciências Naturais, com aulas teóricas e práticas de Física.

No quadro de modernização, progresso e civilidade vivido durante a “belle époque” amazonense oriunda do comércio internacional da borracha, durante as primeiras décadas do período republicano, dentro do processo de institucionalização das ciências, Manaus testemunhou a criação e implantação da Escola Universitária Livre de Manáos (1910), primeira Universidade do país fora do eixo onde se concentravam preponderantemente os Cursos Superiores.

Infelizmente, o acirramento da crise proveniente do comércio da Borracha abalará esta frágil e incipiente instituição de Ensino Superior, contribuindo para a desintegração das suas Faculdades e seus fechamentos, com exceção da Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais.

Apresentado este quadro geral, passamos examinar a tentativa de responder aos desafios impostos de se realizar um diálogo interdisciplinar entre o Ensino de Física e os estudos sobre a ciência e cultura ao longo da história da humanidade, em particular, dos povos nativos e etnias da Amazônia. Trata-se de extrair e apontar nas obras dos Naturalistas a existência de um saber-fazer (proto-física), uma incipiente ciência que se utiliza em atividades rotineiras, mesmo que intuitivamente, constituída por um abrangente conjunto de crenças, conceitos, teorias, visões de mundo, etc, que antecederam e sustentam a existência de um determinado paradigma. Sem desconsiderar, naturalmente, que muitas das habilidades de observação para suas orientações espaço-temporal em seus deslocamentos ao longo do território amazônico, o emprego de efeitos sinestésicos da atividade muscular, operações de comparação, classificação, ordenação, medição, quantificação, inferência etc., atravessou gerações e que vieram se constituir nos elementos fundamentais que a tradição cultural chama de Ciência; outros foram ampliados ou adaptados em função de respostas aos desafios às necessidades e desejos materiais, confortos emocionais e psíquicos que circunscrevem a vida, fonte motivadora esmagadora para a sobrevivência dos povos autóctones. Por conseguinte, antes mesmo que a civilização tivesse surgido ou pudesse tê-lo feito, o homem primitivo já realizara notáveis invenções: o emprego do

fogo, invenção da roda, manufatura de cestos, armas, roupas, cerâmica, construção de habitações e embarcações, o uso dos metais, etc.

Portanto, ao reconhecer o conjunto do saber-fazer local pelo termo proto-física como um recorte epistemológico interno dentro da Física, foi por reconhecê-lo como uma atitude, consciente ou inconsciente, enquanto importante fonte empírica na busca de conhecimento da Natureza e do Universo, para o aperfeiçoamento ou criação de técnicas que foram desenvolvidas, trabalhadas e retrabalhadas ao longo de um processo evolutivo, até que emergisse a formulação do primeiro paradigma da Física.

Sem esquecer outros complicadores relacionados a problemática em foco, é nessa direção que busco justificar neste estudo a necessidade de se escavar e desenterrar o significado e valor da proto-física, sem esquecer suas raízes sócio-histórica e cultural. Com isso tentamos minimizar as persistentes seqüelas da dominação deflagrada pelo imperialismo-colonialista europeu; a coerção física e mental imposta por interesses doutrinários e/ou persuasão ideológica que deixou como herança para o Ensino de Física profundo e terrível abismo entre ciência e técnica, ciência e literatura, ciência e cultura, lacunas que impõem serem preenchidas. Deixar estes fios soltos ao invés de entrelaçá-los para tecer uma rede interdisciplinar, é permanecer acomodado ao processo de aculturação e na assimilação da versão da história dos vencedores, instrumentos impeditivos de se realizar um autêntico diálogo, distanciando-se da verdadeira função do processo educativo que é livrar-se de qualquer tipo de opressão e dominação, seja cultural, científico ou tecnológico.

Sustento que muitos poucos Naturalistas em suas expedições pela Amazônia, encharcados pelos paradigmas da ciência européia, não se deram conta de que estavam também confiscando o saber-fazer presente entre os nativos e indígenas da Amazônia. Transgressão essa que contribuiu para ocultar, afastar, transfigurar ou soterrar o conteúdo da proto-física como algo inútil, erros de ignorância, senso-comum ou qualquer outro adjetivo que se queira acrescentar.

A abordagem sócio-histórica-cultural das ciências não esgota tudo o que se poderia dizer historicamente a respeito da construção e difusão do conhecimento científico. Excelentes formulações clássicas da História das Ciências, especialmente as abordagens epistêmicas e filosóficas não perderiam em nada sua pertinência, fato que não se questiona nem se contesta. Advirto que a maioria dos exemplos que utilizo vem da História da Física, uma especialidade que tenho me dedicado ao longo dos anos, cujos alguns episódios domino com certa segurança. Finalmente, chamo atenção de que, de modo algum, proponho escrever uma história dessa corrente. Além de faltar-

me conhecimento para empreendê-la, precisaria penetrar e me aprofundar em todas suas teses ou de uma enquete minuciosa.

II - A PRESENÇA DE ELEMENTOS MARGINAIS NA CIÊNCIA OFICIAL: IMPUREZAS E SABERES EXTRA-CIENTÍFICOS

Apesar das modestas limitações, a predileção pessoal pela abordagem sócio-cultural das ciências e, obviamente, do caráter intencional na defesa dos argumentos aqui apresentados, admito que não existe minimamente nada de ofensivo nisso. O que busco é re-examinar com um olhar mais atualizado, disponível e crítico os pressupostos e atitudes de algumas posições que governam, delimitam e guiam certas escolhas da História da Física.

Os registros dos diferentes saber-fazer empregados ao longo da História da Humanidade demonstram que as Ciências são localmente produzidas, cujas práticas não se difundem e são recebidas passivamente a menos que, retrospectivamente, sua apropriação seja interpretada como “História de Vencedores”. Neste caso, os procedimentos científicos empregados de forma automática vinculam ocultamente interesses doutrinários, colonialistas ou imperialistas que emergem dos processos de aculturação tradicionais: aprendizagem escolar, contatos individuais, viagens, escolhas para Academias, representantes de classe, etc.

Utilizando-se da terminologia Kuhniana configura-se neste distanciamento a adoção de uma incomensurabilidade, quanto à pressuposição da produção do saber-fazer em cada época, por determinado grupo em contextos bem específicos. Evidentemente, que esta interpretação envolve questões muito vastas no que dizem respeito tanto à natureza do saber científico, quanto fornecimentos de pistas interessantes sobre o campo de força do expansionismo imperialista nas abordagens das idéias das ciências. Fatores que determinam a institucionalização da ciência, razões para ausência dos nutrientes extra-científicos na origem dos conceitos e teorias, visões de mundo e da Natureza que ao serem desvelados emergem os entrelaçamentos ocultos dos aspectos científicos com o geo-político e o econômico nas atividades dos Naturalistas.

Naturalmente que estas imbricações não podem ser meramente desconectadas das interfaces sócio-culturais que teceram a rede de circulação interpretativa da Ciência, mas que tornou obscuras as múltiplas influências presentes no local original de fabricação, ao circular com exclusividade o contexto de justificação. Mais precisamente, a visão internalista, reducionista e unidimensional, não encontra salvação no ambiente

real e dinâmico em que se desenrolam o saber-fazer científico. Em busca de pistas, não apenas os aspectos humanos merecem ser considerados na construção da ciência, mas também seus artefatos. Do contrário, como teorizar e operacionalizar, testemunhar e validar as provas dos fatos científicos. A presença da intervenção humana nas transformações do mundo não é a única que merece ser citada, a co-presença dos artefatos (face não-humana) constituem aspectos que recriam nos Laboratórios os fenômenos naturais (Latour, 2012) .

Infelizmente essa dimensão da História Sócio-Cultural das Ciências não é minimamente explorada no Ensino de Física presente em sala de aula. Onipresente aí, é reviver ou exibir unicamente os aspectos simplificadores da supra racionalidade dos conceitos e teorias físicas, deslocando para o infinitamente distante como elementos marginais as impurezas, sincretismos e outras formas de saberes extra-científicos, como se jamais tivessem contribuído na construção das idéias científicas.

Ao tratar dos deslocamentos dos Naturalistas pelos rios do Amazonas nada é exposto claramente sobre, por exemplo, a contribuição dos ajudantes, da cartografia espacial-mental que dispunham os índios remeiros, do conjunto de saberes que usufruíram dos nativos e a quantidade de objetos indígenas e regionais que foram coletados, colecionados e mandados para os museus, jardins botânicos, herbários europeus que contribuiriam para a elaboração de novos paradigmas e criação de novos campos disciplinares. Também não problematizam sobre as implicações que poderiam advir para os resultados das pesquisas na Amazônia se os naturalistas não dispusessem localmente de infraestrutura de apoio colocada a disposição e de uma rede de sociabilidade criada para que pudessem realizar sua missão a contento.

Este paralelismo, também, pode ser evocada no campo específico da Física. Por exemplo, a contribuição da alquimia, das práticas herméticas e vinculações teológicas na construção das idéias de Newton sobre a teoria da Gravitação Universal; das experiências de von Güericke destinadas a provar que a gravitação era de natureza elétrica; da crença exacerbada dos físicos na existência de um éter luminífero; da forte influência cultural e política presente no ambiente da República de Weimar na qual foi gerada conceitos da Física Moderna; das influências das filosofias orientais em Bohr, Schroedinger, Pauli, dentre outros. Tais debates são apaixonantes, não triviais, ao reviver essas tradições culturais e que possibilitam estabelecer pontes e estreitar relacionamentos interdisciplinares e enriquecimentos mútuos. Entretanto, dado o baixo *status* da História Sócio-Cultural das Ciências no Ensino de Física, tais conexões, não têm sido seriamente consideradas e contextualizadas, seja porque muitos dos escritos

de História se mantêm prisioneiras da visão positivista da ciência, por se manter ainda viva a predileção que permeia a abordagem histórica generalista, embora anacrônica, deturpada e preconceituosa, seja porque, ocultos ou invisíveis, não são tidos como banais e pouco nobres.

Este estudo não tem a menor pretensão de exaurir essa discussão ou de propor respostas conclusivas a tais questões como se fosse um sistema pronto e fechado. Mesmo que fosse conveniente fazê-lo, isso não almejamos, estou consciente das limitações da minha *expertise*. Trata-se de um estudo exploratório para suscitar ampliações, alterações, contestações, críticas que gerem aprofundamento e propicie aperfeiçoamento no que concerne à relação entre a História Sócio-Cultural da Ciência e o Ensino de Física. O propósito é, efetivamente, o de identificar e desvelar as evidências, com auxílio de exemplos proporcionados pelos novos enfoques historiográficos resguardando, entre parênteses, provisoriamente, algumas das afirmações precedentes para evitar metodologicamente cair no fenômeno da osmose, da transferência de possíveis abordagens à-histórica que costumeiramente acontecem em estudos desse tipo.

III - DISTORÇÕES E ANACRONISMOS

O relacionamento entre o Ensino de Física e a História é intrinsecamente problemática pois os autores dos Livros Didáticos de Física em suas tentativas de humanizar os conteúdos e avivá-los por intermédio de referências históricas enfatizam uma prevalecente fabricação de histórias repletas de anacronismos e deturpações para atender não apenas fins pedagógicos mas também a ideologia científica. Uma história disfarçada de história genuína em razão dos relatos centrarem a “veracidade” de suas exposições nas distorções e obscuridades dos fatos históricos para que se encaixem, passo a passo, com o que foi selecionado, organizado e planejado para o Ensino da Física. Dentre muitos exemplos, pode-se destacar aquele que se encontra nas primeiras páginas do “*Physical Studies Science Committee*” (PSSC) em que se descreve como Galileu descobriu a Lei do Isocronismo do pêndulo cronometrando à oscilação de um lustre na igreja de Pisa. Igualmente, ao procurar uma definição de “ciência” ou “cientista” as descrições retratam muito pouco do que fazem no contexto cotidiano. Os critérios de demarcação, tais como os que nos deparamos na Filosofia da Ciência, baseiam-se sobretudo na ciência física atual e não seriam apropriados num

contexto histórico. Isso conduz fatalmente a distorções e anacronismos, bem como a exclusão de formas de ciências que atualmente não tem aceitação.

Recuando no tempo, torna-se muito perigoso nomear de “astrônomos” e matemáticos” os praticantes da ciência na antiga Babilônia, que os historiadores da ciência por uma questão de simplicidade e na falta de melhor expressão, os descrevem freqüentemente. Abordagens à-histórica também escolhem apenas um número reduzido de indivíduos que são potencialmente relevantes para a História das Ciências, nas quais rotulam impropriamente como cientistas: filósofos, teólogos, artesãos, : amadores, e muitos outros. Entretanto, a ciência como instituição e profissão, com as normas e valores, surge sobretudo no século XIX, pelo que e só a partir desse período podemos nos referir a ciência no sentido atual do termo. Além disso, a profissão de cientista não existia realmente, o que se reflete pela variedade de nomes que designavam os indivíduos que se dedicavam a ciência: sábio, filósofo, filósofo natural, homem da ciência, cultivador da ciência, etc. O cientista gozava de baixo status entre os eruditos porque associavam a palavra a atitude moderna de “dinheiro por conhecimento”, de modo que só gradualmente a palavra “*scientist*” veio a ser aceita como parte da linguagem geral. Em inglês, palavra cientista é de uso recente; Whewell empregou-a pela primeira vez em 1840, no seu livro “*Philosophy of the Inductive Sciences*”.

O filósofo e cientista grego Aristóteles século IV, antes de Cristo, foi o primeiro grande enciclopedista, escreveu sobre Biologia, Física, Filosofia, Retórica, Lógica, Metafísica, etc; os numerosos cadernos de notas de Leonardo da Vinci (1452-1519), um dos mais célebres nomes do Renascimento, revelam que ele não somente foi um dos mais renomados artistas de seu tempo como também devotou considerável tempo da sua vida a pesquisas em Anatomia, Engenharia Mecânica, Hidrodinâmica, etc; Robert Hooke (1635-1703), foi um homem de múltiplos talentos, ao lado de suas observações ao microscópio, com o qual descobriu a existência das células vegetais e foi capaz de empreender uma ampla variedade de pesquisas nos campos da Biologia e da Física; Isaac Newton (1642-1727), que dispensa apresentação no campo da Física, realizou trabalhos no campo da Alquimia e da Teologia.

Não é necessariamente a visão do próprio historiador que deve servir de base para estabelecer quais ações são “de fato” racionais e objetivas. Não existe, por exemplo, um critério absoluto de racionalidade que se harmonize com as lições da História da Ciência, pois este conceito está sujeito a modificações históricas e culturais. Por esta

forma de encarar, se usarmos padrões de racionalidade moderna na avaliação de ocorrências históricas, isto nos conduzirá quase que certamente a anacronismos.

De acordo com as exigências de simetria de explicação relacionadas ao programa forte da Sociologia da Ciência (Bloor, 2009) as explicações deviam ser imparciais no que se refere à verdade e à falsidade, ao êxito e ao sucesso. A História da Ciência tem de ser capaz de lidar com as pseudodescobertas do mesmo modo como procede com as descobertas hoje aceitas. Histórica, cognitiva e sócio-culturalmente, as pseudodescobertas não diferem significativamente das descobertas acolhidas pela comunidade científica ou por parte da mesma. Pseudodescobertas do século XIX incluem, por exemplo, os raios N, em 1903, por Blondlot, físico francês e membro da Academia de Ciências (Bloor, 2009); os subelétrons (Felix Ehrenhaft revelou ter encontrado cargas cujo valor era menor do que a carga do elétron que se pode encontrar na Natureza: metade, um quinto, um décimo, um centésimo, e um milésimo do valor da carga do elétron); falsos elementos químicos; desenvolvimento de uma espécie de rã parteira pelo zoólogo vienense Dr Paul de Kammerer, em 1926; descoberta em 1912, do crânio humano da era Paleolítica perto de Piltdown, em Sussex, na Inglaterra, por Charles Dawson e Arthur Woodward.

A modernização de materiais históricos pode redundar facilmente em series de anacronismo que distorcem a realidade histórica a ponto de a tornarem irreconhecível. Um exemplo, bem conhecido é a Lei do Movimento de Aristóteles segundo a qual um corpo se move porque sofre a influência de uma força motriz (**F**). De acordo com Aristóteles, a velocidade (**V**) é proporcional à força (**F**) e inversamente proporcional ao atrito (**R**) entre o corpo e o meio em que se move. Por conseguinte, a Lei do Movimento de Aristóteles pode supostamente ser expressa pela seguinte equação $V = k \cdot F/R$, onde **k** é uma constante. Contudo, isso gera um anacronismo em três níveis. Em primeiro lugar, a formulação matemática era alheia a Aristóteles e ao seu tempo. E não só a formula mas, inclusive, a própria ideia de que o movimento pudesse ser escrito quantitativamente era alheia ao enquadramento da ciência aristotélica. Em segundo lugar, os termos contidos na Lei (força, velocidade, atrito) referem-se a conhecimentos e conceitos que só muito mais tarde vieram existir. Em terceiro lugar, o estatuto atribuído as idéias de Aristóteles sobre corpos em movimento é anti-histórica. O conceito de Lei Natural, no sentido que, por exemplo, encontramos em Newton, de modo algum existia na época dos antigos gregos. Tentar comparar, pois, o valor da Lei do Movimento (fictícia) de Aristóteles com o valor das leis de Galileu ou de Newton é uma atitude claramente irracional.

O mesmo tipo de anacronismo ocorre em relação à 2ª Lei do Movimento de Newton. Esta lei é geralmente expressa como $F = m \cdot a$, em que m é a massa do corpo e a sua aceleração. Newton nunca formulou desta maneira sua famosa lei ou de qualquer outra maneira que nos lembre esta versão cristalizada e institucionalizada pelos Livros Didáticos de Física. Além disso, Newton usou a palavra “força” de modo tal que correta e coerentemente deveria ser traduzida para a linguagem moderna pela palavra “momento”. De modo que, se projetarmos a versão modernizada da 2ª Lei do Movimento de Newton, sobre a própria versão de Newton ela nos parecerá incompreensível:

“A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida; e é feita na direção da linha reta em que a força é imprimida ... Se qualquer força gera um movimento, uma força dupla gera o dobro do movimento, uma força tripla o triplo do movimento, quer essa força seja imprimida na totalidade e de uma só vez, quer gradual e sucessivamente” (Newton, 1990).

Fica claro, portanto o completo anacronismo entre a autêntica Lei de Newton e sua versão modernizada, desacordo que só pode ser aceitável pela ênfase massificante pelo qual o Ensino de Física é rotineiramente praticado de modo a-histórico. Obsessão que resulta de se olhar o passado tendo como ponto de partida a ciência atual, ou pela tentativa de dar certa objetividade a um acontecimento histórico como se independesse do tempo.

Consideremos o caso da Eletricidade. No século XIX, os Filósofos Naturais consideravam a eletricidade como um tipo de “fluido”. Se o historiador moderno, ansioso por oferecer uma tradução precisa, deixar de contextualizar com rigor o termo, o leitor inocente poderá ser levado a acreditar que os cientistas da época consideravam a eletricidade como um fluido aquoso. O que não era o caso, basta confrontar com um texto original. É prudente que o historiador previna seus leitores para que não sejam apanhados pelas armadilhas do anacronismo.

Versões “históricas” sobre a obra de Galileu procuram evidenciar que o êxito de suas investigações na Mecânica se deveu ao resultado de uma abordagem empírica, recorrendo à experiência, para que a mesma se adéqüe a abordagem moderna da Ciência. O que quer que tenha sido esta a intenção, o fato é que relatos de fontes confiáveis indicam que Galileu, deliberadamente, nunca realizou a experiência com corpos caindo do mastro do barco, da torre de Pisa, ou através de um plano inclinado.

No *“Diálogo Concernente a Dois Principais Sistemas de Mundo”*, publicado pela primeira vez em 1632, Galileu apresenta numa forma de dialogo entre Simplicio (defensor do pensamento aristotélico) e Salviati (alter-ego de Galileu) o que ocorreria

se deixássemos cair um corpo do mastro de um navio em movimento. Durante a discussão Simplicio pergunta à Salviati se alguma vez ele realizou a citada experiência. Ao admitir que nunca fez, Simplicio pergunta:

“Como assim? Pois não a fizeste nem uma centena nem uma única vez, e afirmas tão confiadamente que é verdade?”. O que Salviati replica: “Sem fazer qualquer experiência, tenho certeza de que o efeito acontecerá tal como te digo, porque é assim que tem de acontecer (...)”.

Declaração que se torna bastante embaraçosa para a imagem empirista de Galileu. Esta falta de clareza quanto a sua metodologia empregada por Galileu tem proporcionado debates, longos e eruditos, que continua nos dias atuais quanto, por exemplo, se Galileu era um defensor do método empírico-indutivo ou hipotético-dedutivo. Vejamos outro caso semelhante exaustivamente investigado referente a obsessão de vincular diretamente a experiência de Michelson e Morley, realizada em 1887, destinada a medir a velocidade da Terra em relação ao éter, como condição prévia para que Einstein desenvolvesse sua Teoria da Relatividade Restrita. Einstein, no entanto, em diversas declarações se manifestou contrário a tal ligação genética. Numa carta, Einstein reafirmou enfaticamente que a experiência de Michelson não teve nenhum papel na gênese da Teoria da Relatividade Restrita.

“No meu próprio desenvolvimento, o resultado de Michelson não teve grande influencia. Não me recordo sequer se o conhecia ou não quando escrevi o meu primeiro ensaio sobre o assunto (1905). A explicação é que eu estava, por razões de ordem geral, seguro de que não existe movimento absoluto e o meu problema era apenas reconciliar esse fato com o nosso conhecimento de eletrodinâmica. Pode pois compreender-se porque, no meu estudo, a experiência de Michelson não teve qualquer papel, ou, pelo menos, nenhum papel decisivo” (Holton, 1969)

Einstein em suas “Notas Autobiográficas” (1982), Einstein volta a insistir em dizer que *“A Teoria da Relatividade especial tem sua origem nas equações de Maxwell do campo eletromagnético”*

A emergência da teoria quântica no começo do século xx é um episódio científico e histórico de grande relevância. Embora, numerosos estudos tenham se dedicado a sua análise histórica, surpreendentemente, prolifera nos Livros Didáticos de Física certos anacronismo ao se referirem a Teoria do Efeito Fotoelétrico proposto em 1905 por Einstein. O que seus autores deixam transparecer é que Einstein tinha acesso tanto ao conceito teórico desenvolvido, quanto aos resultados experimentais detalhados. Ocorre que na realidade, na época do trabalho de Einstein, as idéias de Planck não eram completamente entendidas ou aceitas, e as evidências experimentais eram escassas e faltava clareza e precisão. Durante anos, respeitáveis cientistas como Lenard,

Thomson e Lorentz procuraram explicar o Efeito Fotoelétrico focando no que acontecia dentro da estrutura e comportamento do átomo (efeitos de ressonância causado pela luz) em vez de examinarem as propriedades de um feixe de luz. Isso poderia explicar pelo efeito tal como a peculiar hipótese de Einstein. Hipótese que foi rejeitada por Planck, Millikan e outros. Mesmo quando adeptos começaram a surgir, eles eram impelidos pela equação de Einstein e não pela interpretação física da equação. O que se constituiu numa grande diferença. Esta recepção da hipótese de Einstein é evidenciada pelo fato dele ter recebido o Premio Nobel por seu trabalho somente em 1921.

Outro exemplo de deturpação histórica se relaciona a descoberta da teoria do quantum por Max Planck em 1900. Segundo as versões de muitos Livros Didáticos de Física, Lorde Rayleigh tinha calculado a distribuição da frequência para a radiação do corpo negro assumindo que todos os modos de vibração do éter sólido, de acordo com o teorema da equi-partição de energia, deveriam ter a mesma energia média. Entretanto isso gerava um resultado no qual a intensidade de radiação total deveria ser infinita. Esta “catástrofe ultravioleta”, causava uma crise na Física Clássica, fazendo com que Planck introduzisse o quantum como uma tentativa de evitar a anomalia. Os fatos históricos não suportam esta estória. O exame atento dos periódicos científicos de 1890 revelam que Willian Thomson (Lord Kelvin), por exemplo, atacava fortemente a chamada “doutrina Maxwell-Boltzmann” segundo a qual a equipartição de energia deveria ser válida para todos os sistemas mecânicos. Era também reconhecido que o teorema da equipartição fracassava ao ser aplicado ao movimento ondulatório do éter. Isto, entretanto, não era reconhecido como um fracasso da Mecânica Clássica, mas talvez, uma indicação de que nenhuma teoria da radiação eletromagnética, completamente satisfatória, tinha sido construída. Mesmo Lorde Rayleigh deixava bastante explícito ao estabelecer que sua fórmula deveria ser aplicada somente a radiação de baixa frequência, sugerindo inclusive que para se obter uma fórmula válida para todas as frequências deveria ser inserido um fator exponencial similar ao de Wien. De modo que, a informação disseminada pelos Livros Didáticos de Física certamente exagera a confiança dos físicos, no final do século XIX, no teorema da equipartição, o que se configura em algo extremamente errado de que a “catástrofe ultravioleta” tenha sido o elemento motivador que levou Max Planck a introduzir a hipótese do quantum na Física, pois Planck pode nem mesmo ter tido conhecimento do trabalho de Rayleigh.

Ao exemplificar tais anacronismos a intenção é auxiliar desvencilhar, para fazer aparecer, por detrás da aparência da trivialidade ou de não pertinência, aqueles

elementos escondidos que, no entanto são essenciais para uma boa compreensão das práticas científicas. Atores humanos e artefatos dotados de historicidade não permitem que a fabricação do conhecimento científico se assemelhe a uma caixa preta fechada em si mesma. Ao contrário, em conformidade com a moderna abordagem historiográfica espero que esta exposição amplifique e estenda naturalmente o contexto sócio-cultural onde se desenrola a prática científica, afastando-se das interpretações de interesse doutrinário.

IV - A SITUAÇÃO PROBLEMA: SUA DELIMITAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Dependente política e culturalmente da Metrópole portuguesa, após a descoberta do Brasil, durante muito tempo as viagens científicas a Amazônia, região periférica, são absolutamente inexpressivas e esporádicas, resumem-se as expedições demarcadoras dos limites territoriais decorrente dos tratados com a Espanha.

Decorrente da expansão imperialista-colonialista, a abertura dos portos (1808) após a fuga de D. João VI para o Brasil, torna-se num elemento catalisador para a disseminação e intensificação de sucessivas viagens dos Naturalistas a Amazônia com a finalidade tanto de observar, coletar, descrever e classificar amostras de suas riquezas naturais, quanto explorá-las por interesses econômicos minerais e vegetais, além de finalidades geográficas estratégicas para a navegação.

Guiados pela Ciência Iluministas estes Naturalistas vinham com o olhar armado e atento para os produtos determinados pela História Natural, com a finalidade de desenvolver e/ou aprimorar suas habilidades e práticas de campo, coletar e enviar produtos específicos aos grandes Jardins Botânicos, Museus e instituições de História Natural européias que apoiavam e financiavam suas viagens ao Brasil, em particular, a Amazônia. Impelidas por esses imperativos, as expedições científicas à Amazônia cumpriram uma série de objetivos, cujas marcas dessa interferência presenciamos até hoje: (1) difundir a ciência européia; (2) identificar a situação política, estratégias de dominação e a viabilidade da expansão econômica da região; (3) comprovar, consolidar ou aperfeiçoar o conhecimento da História Natural, (4) arbitrar polêmicas acadêmicas para a compreensão do mundo natural. Quem pretenda delinear a contribuição dos Naturalistas para a ciência não pode deixar de historicizar suas viagens pela Amazônia, tendo em vista que suas obras, de maneira geral, ao se difundirem abasteceram o imaginário europeu com concepções paradoxais e

entendimentos ambivalentes sobre a Natureza e Sociedade que acabaram contribuindo por inspirar uma sucessão de outras expedições à região.

Diante deste panorama busca-se na História Sócio-Cultural das Ciências os elementos identificadores que propiciem retirar o véu que encobre a complexa e abrangente contribuição dos Naturalistas a respeito do saber-fazer (proto-física) existente na Amazônia. Legado que o Ensino de Física se ressentir por falta de clareza quanto o grau de importância que seus conceitos e teorias foram influenciados por esta proto-física. Contraditoriamente, ainda que se defenda que o Ensino de Física se constitui, por excelência, num olhar privilegiado da cultura legada pela humanidade, a Ausência de problematização e contextualização deste conjunto de conhecimento (proto-física) através dos Livros Didáticos de Física, não contribui para identificação da presença da existência das noções intuitivas do saber empírico que se encontra presente nos paradigmas dominantes.

Evidentemente, que aqueles que tiveram contato com o Ensino de Física não de reconhecer de imediato que os estudos críticos-teóricos produzidos pelas pesquisas referentes a Amazônia nunca conseguiram percolar as paredes e circular pelo ambiente escolar durante as aulas, no sentido de auxiliar a compreensão da natureza da ciência, dos mecanismos de produção, o processamento, a transferência e uso que constituem o *modus operandi* da prática científica. De tal modo que, no que se refere, particularmente, aos resultados das pesquisas históricas a respeito da ciência e tecnologia na Amazônia, os atuais Livros Didáticos de Física, tal como seus antecessores, continuam idênticos em suas abordagens. Não mencionam nada referente aos resultados das pesquisas sobre a relevância dos saberes e práticas produzidas na região. Esta incapacidade de tornar completamente imperceptível ou impermeável na consciência o saber-fazer nativo, é fruto da ilusão cultural de que a sua especialidade sempre existiu.

Diante deste vazio abissal no Ensino de Física, originou-se a presente proposta com objetivo de analisar o impacto para o desenvolvimento dos conceitos e teorias científicas a percepção proporcionada *in loco* pela extraordinária exuberância da Natureza Amazônica. Fundamentado nas visões de mundo dos Naturalistas, pretende-se explorar tanto os paradigmas que eram aceitos consensualmente pela comunidade científica européia na época, quanto identificar as mutações epistemológicas pelas quais passaram as idéias e teorias prevaletentes em contato com o mundo amazônico. Em meio ao universo bastante expressivo de obras instigantes, mas diferenciadas em seus estilos de escrita e razão da viagem, é possível identificar nas mesmas

importantíssimas descrições de fenômenos naturais e a presença de equipamentos para observações astronômicas, atmosféricas e geográficas na Amazônia em meados do século XVIII. Alicerçados numa visão sócio-cultural da ciência e das técnicas torna-se perfeitamente exequível através da abordagem e análise comparativa provenientes dos confrontos de olhares contidos nestas obras, mergulhar nas mesmas para resgatar os fatos empíricos que camufla suas percepções referentes aos fenômenos naturais.

Pouco difundida no âmbito do Ensino da Física, a História Sócio-Cultural da Ciência e Tecnologia na Amazônia, ao mapear os deslocamentos dos Naturalistas pela região, é possível identificar no tecido da obra se, após sua viagem pela Amazônia, tais saberes foram incorporados nas informações e explicações da História Natural. No caso de terem sido alterados, certificar-se-á a contribuição da Amazônia para a ciência. Portanto, qualquer que tenha sido o principal poder motivador das viagens pelo Novo Mundo, o fato é que os relatos dos Naturalistas contêm uma inestimável riqueza científica inexplorável no Ensino de Física. A identificação dos marcos epistêmicos no decorrer dos séculos, eles nos ensinam como o olhar europeu impactado pela Natureza Amazônica vai, paulatinamente, sofrendo transformações, tecendo as redes de observação, descrição, compreensão, e divulgação.

Admitindo-se que a real função que os paradigmas desempenham na comunidade científica se constituiu num definidor do que é ou não considerado científico, a reconstrução do mundo mental dos Naturalistas é imprescindível seu exame do ponto de vista da História Sócio-Cultural das Ciências. Nesta perspectiva cabe-nos perguntar: Que paradigma conduziu o olhar do naturalista? Quais fenômenos foram determinantes para a mutação paradigmática? Fica explícito o tipo de influência que o Naturalista sofreu? Quais as contribuições do saber nativo para as pesquisas do Naturalista? E destes para o conhecimento da região Amazônica? São interdependentes ou excludentes?

As narrativas de viagens dos Naturalistas que percorreram, particularmente a Amazônia, nos propicia refletir sobre o processo de composição de imagens que, na segunda metade do século XIX, ajudaram a definir cosmovisões a partir de um olhar eurocêntrico. Os discursos e imagens que se inserem no contexto da transformação da Ciência Iluminista, quando novas formas de relações e representações da Natureza estão sendo construídas. Nesse sentido, à emergência da História Natural se constituiu numa forma diferente do Imperialismo europeu se relacionar com o resto do mundo, um novo modo de lidar com a diferença no contexto, por exemplo, amazônico.

Na História Natural e nos relatos de viagens, se ocultam pretensões colonizadoras, forjam e difundem os elementos ideológicos do entendimento racionalizador e padronizador sobre “outros” espaços e seres humanos. Produzidos e consumidos na Europa e na América nos séculos XVIII e XIX, os relatos de viagens utilizam-se dessa retórica naturalista para explorar suas colônias trans-oceânicas. As expedições científicas que percorrem a Amazônia não tem nada de empreendimentos “inocentes”, constituem um empreendimento europeu tendo como objetivo principal perpetuar projetos sócio-político-culturais hegemônicos: imperialismo e colonização; dominação e dependência.

Num contexto geo-político e econômico internacional conflituoso, as expedições naturalistas denotam um movimento intercultural que transpassa as concepções predominantes aceitas sobre a neutralidade e objetividade científica. Ocultam-se os entrelaçamentos dos interesses científicos com as fronteiras territoriais que o expansionismo imperialista procura reconfigurar numa dimensão globalizada em detrimento da cultura local. Nesta conjuntura, através do aparente véu de neutralidade, a História Natural se constituiu no instrumento para estas conquistas, em face do transplante de uma cultura exógena escolhida como modelo padrão à outros grupos sociais com histórias, culturas, “habitus” e modos de vida diferentes. Impregnados por suas visões de mundo da ciência européia, não é casual que a linhagem de muitos dos intelectuais vinculados a comunidade científica nacional tenham moldado uma retórica do pertencimento, selecionando e/ou adaptando modos próprios relevantes, características daquelas representações transplantadas. Enquanto o saber local, como princípio organizador da cultura nacional, vai simultaneamente se descaracterizando, explodindo ou implodindo.

Por crerem estarem ligados entre si por laços paradigmáticos, fraternos, e por uma herança específica e diferenciada, são levados a acreditar que a ciência e tecnologia a serem desenvolvida no Brasil não podem ser descoladas da ciência ocidental. Numa leitura sócio-cultural da Ciência verifica-se a co-presença de visões de mundo díspares, saberes, culturas muito mais numerosos do que se produz pelo que se entende por ciência. Restando, assim, para o saber local duas opções: ou deixam ser circunscritos como objeto de estudo ou se tornam marginais, invisíveis, isolados e segregados. Nesta dinâmica científica e cultural, cujas fronteiras se interpenetram, se complementam, se reinventam, se formatam e se movem em direções à outros espaços culturais absolutamente distintos, a discussão sobre o que é ou deixa de ser ciência envolve a possibilidade e a necessidade de uma intervenção crítica em torno do

significado da natureza do conhecimento científico e de suas conexões com a tecnologia que sustentou os interesses do imperialismo, instrumento de colonização e da representação do outro.

Numa região única do planeta caracterizada por sua biosociodiversidade, esse debate é indiscutivelmente crucial para as políticas de ciência e tecnologia na Amazônia. Estabelecer um movimento que exponha e conteste a visão prevalecente de que a gênese da ciência seja exclusivamente européia. O que, evidentemente, não deixa de lançar, também, o desafio ao eurocentrismo e sua difusão. Ao se decodificar o processo pelo qual a Europa tentou moldar o resto do mundo, o saber local torna-se também em protagonismo que emerge com grande força para a compreensão dos elementos caracterizadores da natureza da ciência como uma construção ideológica que permanece muito presente até hoje entre nós. Nesta perspectiva, as narrativas de viagens são práticas importantes para a realização do projeto da História Natural como um modo particular de comunicação, uma língua bem-feita (Foucault, 2000), pois através da sistematização e padronização do conhecimento a História Natural passa a ser revestida de atributos aparentemente precisos, neutros e objetivos, própria para descrever paisagens desabitadas, sem ação humana. Uma narrativa que apresenta no cenário mundial uma imagem do Naturalista, empoderado de autoridade e dotado de atitudes despretensiosas de exploração. Um discurso produzido, cuja sistematização do “caos” abrange também as observações etnográficas.

Os valores dominantes assimilados pelo narrador para descrever a representação da Natureza, os nativos e os indígenas como “desprovidos de civilização e inteligência”, e representados, na maioria das vezes, como inertes e preguiçosos:

“À margem das estradas, no meio do mato ou nos terrenos baldios, vêm-se os cafeeiros, uns com flores, outros com frutos, outros com ambos. Apesar disso, é tal a negligencia e a indolência do povo que ninguém pensa em colher senão o mínimo de frutos (...)” (Wallace, 1979).

Aproveitando-se da ingenuidade financeira e da postura servil dos nativos, os Naturalistas para execução de seus trabalhos de campo na Amazônia trocavam por insignificantes quinquilharias (anzóis, panos de chita, espelhos, facas, etc) a força de trabalho dos mesmos como serviçais, carregadores, remadores, caçadores, cozinheiros, etc. Devido o contato estreito com tribos indígenas no Amazonas, Spix e Martius (1981) apresentam em sua narrativa vários aspectos culturais, em que registram com detalhes a Natureza da região amazônica, nomeando as espécies cientificamente.

Ao pesquisar a contribuição dos Naturalistas para a tentativa pioneira de institucionalização das Ciências Naturais no Amazonas, da segunda metade do século XIX até a segunda década do século XX, estabelecemos as seguintes hipóteses: (I) o relacionamento dos Naturalistas com os saberes das comunidades tradicionais, especialmente com os povos indígenas, contribuiu para a identificação e registros de especiarias, drogas, plantas e animais exóticos, construção de embarcações, o deslocamento seguro para o interior da floresta, na alimentação, na captura de animais selvagens. (II) O saber-fazer (proto-física) nativo das populações locais muito possibilitou que os Naturalistas reconstruíssem seus conhecimentos a partir do saber-fazer (proto-física) nativo das populações locais (Ildeu, 2002)

Este saber-fazer (proto-física) presentes nos relatos de viagem dos Naturalistas reforçam e contribuem para a perspectiva de que o conhecimento científico é socialmente construído ou seja, para o entendimento de que existia na Amazônia uma incipiente ciência que influenciou o desenvolvimento de novos campos disciplinares. Em particular, proporcionou a quebra de paradigmas referentes as teses difamadoras do homem e do ambiente amazônico. Alterações que foram profundamente impactadas pela percepção *in loco* de Humboldt na região, proporcionando a von Martius e Spix, Wallace e Bates a re-significassão dos conhecimentos que os europeus estavam acostumados a aceitar como verdadeiros ou legítimos aprendido nas teorias de Buffon, Lineu, Michel de Montaigne, Jean Bodin, Thomas Hobbes, John Locke, Corneille de Pauw. Dada estas mutações cognitivas e epistemológicas entendemos que a abordagem Histórica, por se fundamentar numa perspectiva interdisciplinar entre Ciência, Cultura e Sociedade detém, seguramente, os instrumentos indispensáveis para esclarecer essa situação-problema.

No âmbito político serão explorados os relatos de viajantes naturalistas europeus no que diz respeito aos projetos, organização e preparativos para as Expedições Exploratórias, Científicas vinculadas as ambições imperialistas e de colonização que percorreram o “contramundo”, tal como era percebida a Amazônia, ora como “Paraíso”, ora como “Inferno Verde”, “Pulmão ou Celeiro do Mundo”.

No âmbito científico, revisitaremos a ação de viajantes Naturalistas europeus que estiveram na Amazônia e contribuíram com trabalhos científicos de alta qualidade em conformidade com os padrões da ciência europeia: La Condamine, Alexandre Rodrigues Ferreira, Jean Richer. Além de apresentar as características da Ciência Iluminista, da História Natural e suas contribuições na Amazônia.

No âmbito educativo, percorreremos as trilhas e os vestígios da institucionalização do Ensino Científico com a criação do Museu Botânico do Amazonas, o Liceu Provincial Amazonense, Escola Universitária Livre de Manaós, pelos papéis que desempenharam nas transformações observadas na atividade científica em Manaus.

Como será exposto, verificaremos que existiu em Manaus uma longa tradição de ciência cujo legado, lamentavelmente, permanece imperceptível nas abordagens historiográficas tradicionais que tratam da História da Ciência no país, como se fosse algo infactível com o estágio apresentado pelo nível de ensino desenvolvido numa região na periférica. Fica explícito, assim, desde o começo, a marca distintiva da presente proposta que se revela na dimensão do ensino, tese diametralmente oposta a ênfase dada exclusivamente à pesquisa, como se fosse a única via para a institucionalização das ciências.

V - OBJETIVO & QUESTÕES

Embora a ciência, tal como entendemos atualmente, não fizesse parte da cultura da população da Amazônia, que de hábito não possuíam qualquer escolaridade formal, não parece correto afirmar que os povos indígenas e a população nativa local não fossem detentores de um saber-fazer - que denomino de proto-física - presente na construção de embarcações e habitações, no deslocamento seguro para o interior da floresta, na preparação da alimentação, na confecção de armas, cestarias, tecelagem e armadilhas para captura de animais selvagens, na identificação de ervas e raízes para manipulação de medicamentos, entre outras. É inegável, pois, a importância do saber-fazer dos indígenas e dos nativos da Amazônia que permanece muito presente até os dias de hoje, entre nós. Além do mais, muitos viajantes (exploradores, negociantes, naturalistas, religiosos, aventureiros) atestam em suas obras que eles próprios construíram seus conhecimentos sobre a Amazônia a partir do saber-fazer nativo das populações locais.

Não existindo nada, absolutamente nada, no Ensino de Física que enfatize ou minimamente se relacione com os estudos e pesquisas referente à proto-física na Amazônia, ocorreu-me que poderia colaborar para escavar, reconhecer e difundir-los a partir das obras dos viajantes Naturalistas que percorreram a Amazônia, preferencialmente, a partir da segunda metade do século XIX. Evidentemente, sem desconsiderar as contribuições de outros Naturalistas que aqui estiveram em outras épocas, e que deixaram registrados a existência dessa proto-física. É fascinante

encontrar nas obras dos Naturalistas que estiveram na Amazônia, como Charles de La Condamine, João Daniel, Alexandre Rodrigues Ferreira, Spix e Martius, Alfred Russel Wallace, Henry Walter Bates, Louis Agassiz, João Barbosa Rodrigues, pistas sobre o modo de vida, cultura, saberes indígenas e dos nativos, juntamente com o conhecimento científico europeu da época e a situação educacional vivida em Manaus no período escolhido.

Neste recorte espaço-temporal vamos identificar um conjunto de eventos que circuncrevem os primeiros esforços para a institucionalização da ciência em Manaus como a criação do Seminário São José, o Clube da Guarda do Amazonas, o Museu Botânico do Amazonas, o Liceu Provincial Amazonense e a Escola Universitária Livre de Manaós; elevação de Manaus a categoria de cidade (1856); a “belle époque” (últimas décadas do século XIX e a primeira década do século XX) advindas do *boom* da borracha; o golpe da República (1889); as transformações urbanas resultantes do emprego das invenções tecnológicas presentes no cotidiano da cidade: luz elétrica, telégrafo, bondes, cinematógrafo, entre outras conquistas da ciência.

A implantação de instituições e de práticas científicas em Manaus faz parte de um movimento de mundialização da ciência, de civilidade, da concepção de progresso e desenvolvimento desencadeada com a chegada da corte portuguesa e que se espalhou pelo País. Processo que fora fomentado pela criação das instituições de Ensino Superior, Biblioteca, Imprensa e Museus Nacionais. Mais precisamente, neste estudo trato das instituições atuantes em Manaus até o período em que a primeira Universidade brasileira, a Escola Universitária Livre de Manaós, criada em 1909, passou a ser desmembrada pela crise da borracha..

Estes entrelaçamentos propiciam fazer uma reavaliação da concepção de ciência, sua natureza e de sua utilidade que se tornou a essência do Estado para sanar, de maneira prática, os problemas que imperavam na sociedade. Uma concepção originária do pensamento iluminista para legitimar a dominação e a exploração dos recursos naturais em benefício do que fosse mais útil para o bem público. O Século das Luzes tornou possível multiplicar as expedições científicas com o propósito de desvendar objetivamente os mecanismos do mundo natural, de modo a explicar os mistérios dos fenômenos naturais e desvelar a realidade social, cultural, política e econômica.

Ao colocar a Natureza a serviço do homem, o Iluminismo tornou propício o envio de expedições científicas com, pelo menos, quatro propósitos (1) inventariar recursos naturais estratégicos para mercados; (2) desvendar objetivamente os mecanismos do mundo natural de modo explicar os mistérios dos fenômenos naturais e desvelar a

realidade social, cultural, política e econômica; (3) catalogação, domesticação, aclimação e colecionismo; (4) interesses estratégicos geo-políticos.

As inter-relações entre Ciência, Imperialismo e Colonialismo fizeram com que as viagens científicas transformassem a Amazônia num extraordinário, rico e vasto Laboratório Natural, com a finalidade, dentre outras de: registrar os saberes locais; confirmar ou rejeitar o paradigma dominante; forjar um novo paradigma que viesse impactar a prática científica; testar e aperfeiçoar uma linguagem específica para as áreas coloniais de modo assegurar as conquistas dos territórios. Neste sentido, a História Natural sob um manto aparentemente neutro e objetivo tornar-se-á mais do que um saber, para se transformar num instrumento sócio-político de doutrinação e dominação afinado com os objetivos políticos-econômicos para superar os obstáculos que se antepunham à conquista territorial e estorvavam o enraizamento dos interesses políticos e comerciais. Ações que possibilitaram a construção, dentre outras coisas, um repertório comum a respeito dos povos selvagens e de um consenso sobre a necessidade da intervenção do homem branco no mundo pós-colonial que começava a se esboçar.

Neste confronto de culturas díspares, ao mesmo tempo em que a ciência européia se apropriava e expandia os saberes locais, ela lhes desvalorizava e os destruía, soterrava ou apagava enquanto competidores ou formas dissimuladas de resistência e de enfrentamento, impeditivos para que seus paradigmas pudessem ser efetivamente implantados. Em seu sentido mais profundo a História Natural é muito mais do que uma mera abordagem científica. Neste empreendimento, a literatura científica da História Natural se apresentava nas sociedades periféricas como discurso sobre a alteridade enquanto estratégia política para a articulação das concepções de ciência de conteúdo doutrinário e colonizador. Assim, ao viajar, o homem observa, reflete e cataloga terras estranhas e povos selvagens, fazendo com que a História Natural se revestisse de uma apropriação intelectual de caráter aparentemente pacífica e neutra.

Os estudos acadêmicos sobre a História Natural, fortemente centrados no Iluminismo, têm freqüentemente negligenciado o papel agressivo dos empreendimentos coloniais e comerciais europeus que funcionaram como modelo, inspiração e base de testes que, re-importadas da Europa, tornaram-se importantes mecanismos para a construção científica nos finais do século XVIII. A História Natural ao impor autoridade mundial ao Naturalista na elaboração de um entendimento racionalizador, extrativo e dissociativo, prefigurou certa forma conhecimento, aparentemente benigno, totalmente abstrato, produtor de uma visão utópica e inocente para apropriação da Natureza.

A expedição científica de Charles de La Condamine, em 1735, reflete um empreendimento narrativo no qual a descrição geográfica e a identificação da flora e da fauna são minuciosamente documentadas e o mundo humano naturalizado. A paisagem é descrita como inabitada, devoluta e sem história, em que a estrutura narrativa é a-social onde a presença nativa é absolutamente marginal. No contexto das nascentes ideologias liberais e capitalistas, os Naturalistas a partir do século XIX vão se contrapor a este olhar, elaborando e divulgando outro discurso legitimador para a intervenção nas áreas coloniais. Operação que se concretizou por meio da reatualização do deslumbramento e espanto do seu exotismo reinventando outra concepção de Natureza. Nesta reatualização as relações sociais estabelecidas entre o Naturalista, seus ajudantes e membros das populações coloniais, sejam elas compostas de índios, escravos, autoridades coloniais ou fazendeiros, surgem nos relatos exercendo simplesmente funções instrumentais, como informantes, guias ou hospedeiros do viajante. Sempre em um estado de disponibilidade que é a essência das relações coloniais.

Neste processo histórico forja-se, assim, um saber que se ajusta plenamente ao que se convencionou chamar de História Natural, cuja produção, publicação e difusão irá realimentar a concepção de Homem e Natureza, que tem na Amazônia um dos seus elos mais significativos. Na verdade, o que vai ocorrer é uma apropriação seletiva que vai ser empregada para justificar nova inserção da Amazônia no contexto imperial durante o processo de institucionalização das ciências, tendo como ponta do *iceberg* a criação do Museu Botânico do Amazonas, pela Princesa Isabel.

A institucionalização dos Museus com seus mecanismos científicos e cultural desvela o conteúdo ideológico da História Natural, pois sua especificidade enquanto linguagem e empreendimento faz parte da emergência de uma forma diferente das elites se relacionarem com o resto do mundo. Uma nova retórica para lidar com o outro no espaços urbano e humanos, com as diferenças, na exploração das riquezas do mundo natural a partir de um olhar imperialista-colonialista. Não é casual a presença nas referências dos Naturalistas a forte influência de Lineu, Buffon, Humboldt para a interpretação do mundo amazônico a partir da relação entre Homem e Natureza. Olhar eurocêntrico que pensa o mundo amazônico através da antítese entre o velho e o novo, na qual concebe o Novo Mundo dotado de grande vigor físico, mas repleto de carência humana. Essas representações faziam os Naturalistas acreditarem que, ali, sob a grandeza da floresta, vivia uma variedade enorme de seres cujo conhecimento seria de grande importância para o avanço da História Natural. O desejo de conhecer os

trópicos era científico mas, ao mesmo tempo, estético, pois imaginava-se que nada existiria aí que não fosse diferente do resto do mundo e, mais do que isso, extraordinário, fantástico e maravilhoso.

Neste longo e rico, minucioso e rigoroso inventário explicativo de conhecimentos, costumes e cultura sobre a Amazônia cabe-nos perguntar: Porque as obras dos Naturalistas são importantes para auxiliar e elucidar o conceito de Revolução Científica? Que paradigma guiou o olhar do Naturalista na Amazônia? Quais fenômenos foram determinantes para a mutação paradigmática? Qual a contribuição da Amazônia para a quebra dos paradigmas dominantes? Fica explícito o tipo de influência que o Naturalista sofreu? Qual a contribuição do saber nativo para as pesquisas do Naturalista? E deste para a Ciência Amazônica? São interdependentes ou excludentes?

Qual a justificativa para a inserção da Amazônia no contexto imperial da institucionalização das ciências? Em que medida a relação entre Natureza e cultura, ciência e colonialismo moldou a concepção de institucionalização das ciências em Manaus? Quais fatores foram determinantes para as viagens dos Naturalistas na Amazônia? Foi por acreditarem que na floresta, vivia o homem no “estado natural”? Para conhecer o grau civilizatório? Descobrir novos povos? Seus costumes e cultura? Comercializar produtos naturais? Por que os Naturalistas escolheram a Amazônia em detrimento de outras regiões tropicais? Motivos essencialmente científicos? Ou, haveriam outros?

Desvelar trilhas inovadoras que foram soterradas pela ciência européia para que surjam outros padrões de compreensão da Natureza e do homem amazônicos, antes impensáveis ou ainda em estado de latência, propiciaram importantes passos que apontaram para configurar novos campos científicos.

VI - PROTO – FÍSICA: Seus Significados e Relevância

Em sua escalada evolutiva, ontem como hoje, a Ciência como conhecimento da natureza e exploração desse conhecimento foi e sempre será uma fonte cultural, de esmagadora importância por seu uso social e fonte no aperfeiçoamento ou criação de técnicas. Pode, no entanto, parecer pela interpretação positivista da ciência que antes do aparecimento da civilização o homem nada tivesse desenvolvido. Os registros antropológicos demonstram, entretanto, que na luta pela sobrevivência da espécie, o ancestral do homem, a mercê da Natureza desde tempos imemoriais desenvolveu um

conjunto extraordinário de habilidades, técnicas e saberes (proto-física) para responder as suas necessidades, desejos materiais e psíquicos. Seja para resolver problemas cotidianos, como se localizar no tempo e no espaço, e tentar descrever algumas explicações plausíveis das causas dos fenômenos astronômicos (o dia e a noite, eclipses) e das apavorantes catástrofes e desastres naturais (inundações, tempestades, pragas, doenças, terremotos) que rodeava sua vida, configura-se numa fonte motivadora inquestionável para a sobrevivência da espécie. Para tanto, inventou a linguagem, criou a escrita pictórica e ideográfica, e elaborou maneira de comparar, classificar, ordenar, medir, quantificar, inferir – elementos fundamentais que a tradição cultural chama de Ciência.

Antes do aparecimento das primeiras civilizações urbanas estas tradições já existiam, a julgar pela continuidade verificada no desenvolvimento considerável de habilidades, técnicas e instrumentos empregados na produção de uma ampla variedade de utensílios usados pelos homens da Idade da Pedra destinados ao preparo de materiais, armas de combate e captura de animais, bem como nas práticas funerárias e pinturas presentes nas paredes de suas cavernas. Frente às adversidades, a necessidade o fez criativo para realizar notáveis invenções: o emprego do fogo, invenção da roda, manufatura de cestos, armas, roupas, cerâmica; construção de habitações e embarcações, o uso do fogo e de certos metais verificou que eles podiam ser fundidos e vazados em moldes variados; combinados com estanho para produzir o bronze mais duro.

O desenvolvimento deste extraordinário conjunto de saber-fazer, que surgiram em contextos naturais e específicos, constitui o que denominamos de proto-física. Não há porque isolar a Ciência Moderna destas diferentes habilidades e manifestações culturais, mesmo porque, a ciência européia não nasceu pronta e acabada da cabeça de gênios isolados. Mesmo porque não se devea avaliar a ciência moderna como superior as demais formas de saberes: filosóficos, religiosos, artísticos, etc. Não obstante, o processo de conquista e de colonização ao impor um alinhamento da cultura local ao modelo europeu e aos padrões da ciência européia como universal, acabou soterrando, ignorando ou proibindo o saber-fazer empírico local (proto-física). Demonstração eloqüente deste dismantelamento deu-se, por exemplo, durante a conquista espanhola a qual faz desaparecer as tradições culturais dos Incas, Maias e Astecas. Ocorre que sendo o conhecimento criado e organizado intelectualmente em resposta a um ambiente natural, cultural e social, vestígios desta proto-física podem ser

identificados entre os conceitos, teorias e visões de mundo da ciência moderna, aceitos consensualmente pela comunidade científica.

Nessa longa, tortuosa, complexa e incessante jornada humana, vamos encontrar um extraordinário e riquíssimo conjunto de saber-fazer (proto-física) construído por homens e mulheres que se constituem num legado cultural, transmitido por meio das mais diferentes tradições humanas singulares: mitologia, filosofia, religião, tecnologia, misticismo, ensinamentos matemáticos, astronômicos, biológicos, geológicos, intermediados por uma série de contatos, viagens, comércio, conquistas, guerras, etc.

O que chamamos atualmente de ciência se constituiu desse emaranhado singular de saber-fazer (proto-física), configurado por elementos empíricos acerca da Natureza e do Universo, ou seja, teorias e dados que, num certo momento histórico e contexto sócio-cultural a ciência moderna assentou-se. Conceber a ciência como sendo constituída unicamente por um conjunto de teorias vitoriosas sem se referenciar ao contexto não ilumina o processo histórico, pois conduz fatalmente a anacronismos e uma completa adulteração do trabalho intelectual humano. Julgo que o empreendimento científico foi alimentado por uma variedade de saberes culturalmente bem distintos que foram incorporados, se transmitiram historicamente no código genético da ciência ao longo das gerações, conduzindo ou não a um conhecimento verdadeiro e objetivo da Natureza. Concretamente, estes vestígios da existência da proto-física podem ser encontrados recuando no tempo e examinando retrospectivamente os conhecimentos produzidos por outras civilizações (babilônios, egípcios, persas, chineses, árabes, indianos, maias, astecas). Abordagem sócio-histórica-cultural identifica na matriz paradigmática da ciência moderna a presença nas manifestações dos nossos antepassados uma incipiente ciência, que eles mesmos não reconheciam em seu labor diário.

A atrasada ciência européia iniciou sua ascensão e predomínio somente porque através das suas fronteiras se infiltrou maciçamente um conjunto de realizações multiculturais. Da Índia vieram para a Europa os numerais, o zero e a álgebra. Da China, proveio um conjunto de invenções, o papel, a bússola magnética, a pólvora, o leme de cadaste, sismógrafo, relógio mecânico, os pioneiros estudos do magnetismo, na cartografia, desenvolveram idéias de espaço infinito, as coordenadas astronômicas, etc. Da cultura Árabe, nos foi legado a trigonometria, construção de observatórios astronômicos, aperfeiçoamento e invenção de inúmeras técnicas e instrumentos como o alambique, as lentes, os estudos da óptica e a alquimia. Dos gregos, herdamos a geometria euclidiana, a astronomia ptolomaica, a física aristotélica, a filosofia atômica.

Dos babilônios, a tradição empírica da matemática. Esta diversidade de tradições culturais presentes na proto-física ajuda-nos a demonstrar que a ciência nunca foi praticada da mesma maneira e que nunca existiu uma ciência única. Co-existiram independentemente em muitas e distintas civilizações.

Em relação à Amazônia, desde os primeiros relatos das expedições desbravadoras que percorreram o extenso caminho fluvial, as exposições dão conta da existência de conjunto de técnicas tradicionais indígenas e nativas referentes ao manejo florestal; o uso diferenciado de uma variedade de produtos naturais medicinais, de inúmeros tipos de madeira para a construção de embarcações, habitações e artefatos; de numerosos tipos de palhas adequadas ao clima tropical e demais invenções. Outro grande atrativo da Amazônia eram as qualidades “exuberantes” da paisagem, a vasta bacia hidrográfica a ser explorada, fazendo com que a região se transformasse num campo de investigação, teórico e prático, buscada pelas expedições científicas das grandes nações européias. O que implicava o reconhecimento da Amazônia como um Laboratório Natural que favoreceu a formulação de uma visão da Natureza que, secularmente, os povos autóctones da região vêm oferecendo como opção ao mundo civilizado.

La Condamine, na obra *“Viagem pela Amazônia: (1735-1745)”*, destaca o papel do conhecimento indígena como a quina, a borracha e de plantas tropicais exóticas. A *“Viagem Filosófica”* de Alexandre Rodrigues Ferreira, contém privilegiadas informações sobre o modo de vida dos povos indígenas, seus costumes, cultura, técnicas; as riquezas minerais, a fauna, flora, relevo, tipo de vegetação, raízes, cascas, folhas, flores, frutos, etc.

Através do auxílio de estudos interdisciplinares da Antropologia, Arqueologia e da Astronomia é possível a produção de saberes a respeito da associação a outros domínios da vida social, como a mitologia, representações sobre tempo e espaço, cosmologias, festas cerimoniais e rituais associados com o Sol, a Lua, planetas, estrelas que relembram e revivem os conhecimentos dos seus ancestrais e outras diferentes formas de saberes que escapam a conceituação da ciência ocidental.

Esta valorização cognitiva do saber-fazer e das habilidades dos povos indígenas na construção do acervo da proto-física implica na inversão da orientação do paradigma que tem reinado quase absoluto no pensamento ocidental, em razão do caráter reducionista da concepção de ciência; do reconhecimento limitante do horizonte da relação entre o homem-natureza-cosmo e da desvalorização da influência multicultural na construção do conhecimento científico.

Busco na teoria de Thomas Kuhn, *“A Estrutura das Revoluções Científicas”* (1978) a defesa do que designo por proto-física, na qual defende a existência de uma fase denominada de pré-paradigmática, uma etapa preliminar, um estágio mais primitivo caracterizado pela inexistência de um modelo único de pensamento e análise compartilhada por todos ou pela maioria dos que dela se ocupam pelas quais passam as novas teorias antes de serem aceitas. Nesse sentido, concebo a proto-física como um conjunto de saberes, tradições, crenças, conceitos, teorias, visões de mundo, etc, que antecederam a existência de um determinado paradigma. Sustento que a proto-física é essencialmente uma ciência incipiente que se utiliza, mesmo que intuitivamente, de um abrangente conjunto de noções científicas em atividades rotineiras tais como orientação espaço-temporal, emprego de efeitos sinestésicos, operações de comparação, contagem, classificação, ordenação, inferência, modos de raciocinar culturalmente identificados. Sem desconsiderar, naturalmente, que muito deste saber-fazer atravessaram gerações sem sofrer alterações importantes, enquanto outros foram ampliados ou adaptados em função de novas necessidades.

A proto-física, nos faz refletir sobre as implicações da base sócio-cultural e histórica que devem ser levadas em consideração num dado local e contexto vivido pelo Homem para o conhecimento do mundo, para a visão da natureza, para as atividades cotidianas; para a construção do conhecimento, do trabalho científico e da natureza da ciência. Evidentemente, que não podemos perder de vista que, sendo o conhecimento dependente do contexto sócio-cultural do meio em que se vive, a proto-física não pode ser generalizada, pois as culturas são diferentes e, dependendo do estágio e da dinamicidade da comunidade, podem ser submetidas a interferências externas, encontram-se em constante transformação ou não.

Entendo que a proto-física nos proporciona distinguir a diversidade de maneiras pelo qual cada povo, antigo ou moderno, percebeu e interpretou os fenômenos naturais observados e os integrou a sua cultura e a seu sistema referencial de observação. Ao investigar a proto-física estamos, assim, não apenas conhecendo, mas interligando os valores, a cultura e o comportamento com o saber-fazer em geral presente numa sociedade. Em consonância com a abordagem sócio-cultural da ciência, a Física que conhecemos hoje, pode ser vista desde o seu início como uma proto-física. Uma ciência embrionária, pois este saber-fazer provém do domínio empírico dos fatos que emergiram em determinadas culturas, em diferentes tempos. Entendo que não há como desvincular o legado histórico da ciência do estágio alcançado no presente, e nem interpretá-lo sob o jugo dos valores e conceitos atuais. Compreender não implica

condenar, nem justificar pós-acontecimentos e processos do passado. Trata-se de pensar a cultura científica como manifestação do espírito humano, sem soterrar o saber-fazer empírico, por vezes, complexos que produziram efeitos reais sem os quais nossos antepassados não teriam conseguido sobreviver.

Na verdade, qualquer tentativa de apologia aos resultados da Ciência não podem obliterar as referências à cultura a qual estava vinculada. Desconhecer o saber-fazer existente na proto-física rotulando-os de manifestações ingênuas é um simplismo histórico a-histórico ou descaracterização anacrônica das múltiplas dimensões existentes na proto-física, enquanto memória cultural. Desta maneira, podemos assegurar que a Física de Newton que circula e se difunde em sala de aula pode ser concebida também, num certo sentido, como uma proto-física, pois emergiu de uma sub-cultura dentro da sociedade européia, a partir do intercâmbio de várias culturas, grega, romana, inglesa, etc. A admissão da nova Física não se deveu exclusivamente a racionalidade e a objetividade, a experimentação e a matematização da Natureza, mas pela adoção e interação de todos estes quadros mentais tidos atualmente como impuros e fantasiosos; pela reutilização de muitas propostas ou sugestões teóricas apresentadas por algumas correntes antigas, outras abandonadas e reencontradas com a releitura do Livro da Natureza.

Ao examinarmos atentamente as origens da Revolução Científica, constataremos que ela se deu com a redescoberta dos clássicos da ciência antiga e, se continuarmos examinando mais detidamente aqueles que são considerados grandes expoentes da nova ciência, Copérnico, Vesalio, Galileo, Kepler, Harvey, Gilbert, Boyle, Descartes, Newton, Darwin, pode-se verificar que eles souberam redescobrir as trilhas abertas na Natureza, renovando a ingenuidade em novidade, e voltaram a percorrer até o fim muitas sendas interrompidas ou abandonadas pela inércia ou pelo peso do dogmatismo dominante ou, ainda, pelas crises pelas quais passaram todas as civilizações.

Assim, a História Sócio-Cultural das Ciências, ao recuperar a identidade histórica de uma obra científica, amplia os horizontes da busca pelo entendimento do significado cultural das idéias. Em suma, defendo que é possível escavar, recuperar e identificar a contribuição do saber-fazer (proto-física) que os indígenas e os nativos da Amazônia dominavam, mas que o paradigma prevalecente da ciência européia desconsiderou, escondeu ou soterrou.

Qual o procedimento adequado a se adotar para se chegar ao entendimento do itinerário da proto-física dos povos da Amazônia? Abordagem internalista?

Externalista? Ou híbrida? Formulada a pergunta, que constrói a situação-problema deste objeto de estudo, como trabalhar os indícios ou traços que chegam desde o passado?

VII – CARTOGRAFIA: A METODOLOGIA

Ao contrário da costumeira ortodoxia metodológica, que se esforçavam por estabelecer unidimensionalmente os rumos e as rotas das idéias científicas sem deformações, suas ligações e articulações entre a natureza e o homem, propomos o emprego do conceito de cartografia (Deleuze & Guatarri, 1995) para registrar o mapeamento como estrutura flexível das transformações, mutações, translações, deslocamentos que levaram à construção da ciência moderna e seus desdobramentos.

A cartografia nos obriga ao ler as obras dos Naturalistas repensar suas múltiplas interconexões entre ciência e cultura, natureza e cultura, homem e sociedade. Possíveis percursos bem diferenciados do caminho retilíneo, único, rígido e estático estabelecido pela concepção teleológica ou pela camisa de força determinista segundo o qual o progresso tem que se processar, necessariamente, entre dois únicos pontos: de origem e de chegada, geradores de apenas uma linha unidirecional impossível de se desviar. (Latour, 1994). Conseqüentemente, numa perspectiva cartográfica, ao procurar estabelecer a configuração das idéias dos Naturalistas por meio de seus relatos, buscamos romper com a visão compartimentalizada entre fatores internos e externos na proposta, planejamento e execução para clarificar sua caracterização e as diferentes operações de tradução entre viagens de demarcação territorial X de exploração comercial e econômica; viagens de relevância científica ou filosófica para inventariar as riquezas naturais X viagem de cunho geo-político.

Ao fazermos uso do método cartográfico, em meio a uma variedade complexa de rotas, trilhas e sinais busca-se construir o diálogo interdisciplinar acerca da adequação da abordagem dos atores (humanos e artefatos) que compõem os elementos estruturantes desta pesquisa: fontes documentais primárias (acervo dos jornais, relatórios, mensagens); obras dos Naturalistas viajantes que percorreram a Amazônia no século XIX; fontes secundárias fidedignas dos intelectuais amazonenses especialistas no tema, obras de História da Ciência, dentre outras.

O conceito de cartografia, empregado aqui, é um método formulado por Gilles Deleuze e Félix Guattari (1995) que visa acompanhar um processo e não representar um objeto. Em linhas gerais, trata-se sempre de investigar um processo em produção. Não se

busca estabelecer um caminho para atingir um fim. A cartografia constituiu um método que a partir de indícios, conforme a sugestão de Carlo Ginzburg (1989) na busca das fontes, valoriza o que muitas vezes é entendido como *quantum* de informações desprezíveis e insignificantes. Evitando o objetivismo assume numa perspectiva construtivista do conhecimento. Estabelece algumas pistas com vistas a descrever, discutir e, sobretudo, obter um resultado que não resulte da representação de uma realidade pré-existente.

No enfoque cartográfico, o intelectual é equiparado a um detetive responsável pela decifração de um enigma, pela elucidação de um enredo e pela revelação de um segredo. Movido pela suspeita e de uma atitude dedutiva ele enfrenta o desafio do passado vai em busca de traços, de pegadas e de vestígios. Presta atenção em todas as evidências, por mínimas que se apresentem, mas não entende o real como transparente, dado e elucidado. Não assume o mundo – ou as suas representações – na sua literalidade, como se fossem o reflexo ou cópia mimética do real. Esse historiador-detetive avança além do que é dito, daquilo que é mostrado ao exercitar seu olhar para os traços secundários, para os detalhes, para os elementos que nele se oculta dos traços e registros. Move-se em busca de sintomas ou de indícios de terra à vista, de fenômenos paralelos que emitem sinais e dão sentidos. Como um crítico de arte, o historiador não se atém apenas ao primeiro plano ou aparência de um conjunto que se dá a ver numa primeira impressão, busca o segundo plano, o que nele se oculta dos traços e registros do passado. Sob um olhar mais arguto e perspicaz recolhe e analisa cada elemento para realizar com eles um trabalho de reconstrução que cercam a cena principal, capazes de produzir sentido.

Assim, as peças se articulam em composição ou justaposição, cruzando-se em todas as combinações possíveis, de modo a revelar analogias e relações de significados, ou então se combinam por contraste, a expor oposição ou discrepâncias. Das múltiplas combinações que se estabelecem, o historiador tem a convicção de que algo será revelado, conexões serão desnudadas, explicações proporcionarão a leitura do passado. No extremo, pode-se dizer que os fragmentos da história, apreendido na sua rede de correspondência, se apresentam como sintomas de uma época. Montar, combinar, compor, cruzar, revelar o detalhe, dar relevância ao secundário, eis o segredo do método cartográfico que seguiremos para atingir os sentidos do saber-fazer (proto-física) partilhado pelos Homens de outros tempos.

Neste rastreio dos vestígios, outro elemento cartográfico que se coloca como essencial para o historiador: documentos, relíquias, textos e iconografias nos quais se apoiam

como fontes e atribuem traços portadores de significado para resolver os problemas que ele coloca. Apesar de potencializar a interpretação, o historiador não se deixa tornar prisioneiro do texto ou que o texto se torne uma camisa de força. Tal como um calidoscópio é preciso ir de um texto à outro, remeter a um terceiro oculto, mas portador de um novo significado e com eles, acreditar que possa formar uma série conexa e deixar à mostra os modos como as culturas se olham umas às outras. Assim como na percepção da ponta de um iceberg, a maior parte por decifrar está na profundidade. Igualmente, o historiador precisa sair da fonte para mergulhar nas profundezas do invisível, do que é incerto, enganoso, indeterminado. Entretanto, para ir do texto ao contexto, é essencial que o historiador deixe cada obra faiscar por si mesmo e revele seu próprio brilho como uma voz singular, para fazer emergir significações. Tudo isso multiplica a capacidade de interpretação dos indícios, faz parte das estratégias empregadas pela metodologia cartográfica que dão condições para que o historiador aplique seu referencial teórico a situação-problema que escolheu para decifrar.

Para alcançar as dimensões dessas transformações, é imperativo construir uma cartografia sócio-cultural diversificada e não se inquietar absolutamente com as diversidades de percursos, atalhos, aberturas. A abordagem sócio-histórico-cultural, assim como a representação do mapa, permite que pessoas se desloquem convenientemente em ambientes desconhecidos por elas. Diferentemente do método tradicional constituído por uma série sucessiva de momentos separados (coleta, análise e discussão de dados) na qual, somente após ter concluída uma tarefa é que se passa à próxima. A metodologia cartográfica se assemelha ao próprio ato de caminhar, cujo percurso não pode gerar à ilusão de qualquer tipo de linearidade, mas um caminho em zig-zag, constituído por um movimento contínuo de passos que se sucedem sem se separar. Ao cartografar processos existe uma profunda distinção entre o momento da perplexidade e do maravilhamento e o planejamento da reordenação territorial, entre a identificação do objeto e a identificação do sujeito.

Na realidade, o que se pode constatar é que neste processo de expansão e de apropriação intelectual o historiador está preocupado em entender as mutações epistemológicas, as contradições e os embates internos que as idéias presentes na proto-física se transfiguraram. O fio condutor desta reflexão será sempre de encontrar vestígios das diferentes visões de mundo e da Natureza, entre o saber e o fazer, cujas as explicações através dos conceitos e teorias em suas idas e vindas, em zig-zag ao longo dos séculos, ajudaram a preparar e nutrir a denominada Revolução Científica,

seus desdobramentos e implicações para a institucionalização das Ciências no Brasil, e, particularmente, em Manaus.

O método cartográfico é o que nos permite que a “viagem das idéias” pelo território vá sendo explorado e demarcado por uma multiplicidade de vozes, olhares, escutas, ritmos, representações, artefatos, instituições, enunciados científicos, arquiteturas, decisões políticas, medidas administrativas, etc. Como se vê, o objeto desta pesquisa não é um elemento isolado, disciplinado por regras gerais e protocolares, que se antepõe como barreira ou obstáculo frente ao sujeito, mas um processo articulado à História Sócio-Cultural dos povos da Amazônia, marcada por pontos de bifurcações (Prigogine, 1990), zonas de indeterminação, pequenas quebras como uma espécie de rizoma¹ (Deleuze & Guatarri, 1995.) que se opõe a imagem arbórea tradicional. Não se trata, portanto, de estruturas, mas de ponto de encontros, de convergências..

A cartografia, entendida aqui como método processual capaz de acompanhar a dinâmica das mudanças das idéias que compõem a História Sócio-Cultural, captar as alterações dos elementos e suas operações, torna inevitável que as conexões e as linhas de rumo que se entrelaçam e dão visibilidade ao movimento não tenham sentido único. Oposto ao sistema de eixos cartesianos de contornos estáveis e previamente categorizados, no método cartográfico, a dinâmica das ações passam a ser feitas através da configuração de elementos heterogêneos que integram uma rede móvel, aberta, onde, como uma espécie de rizoma, nada se reproduz por cópia, não há um sentido único, não tem centro, nem uma única entrada. Na multiplicidade, o poder não é localizado. (Deleuze & Guatarri, 1995.)

Na perspectiva cartográfica, para acompanhar os engendramentos, em vez de regras prontas, previamente estabelecidas, tem-se pistas como um conjunto de linhas de referências conectadas que remetem umas às outras, que traça e acompanha os efeitos dinâmicos do percurso da investigação. Na perspectiva cartográfica, construir e/ou reconstruir o caminho, equivale caminhar com o próprio objeto, algo extremamente semelhante ao empregado pelos Naturalistas que percorreram a Amazônia, coletando, identificando, classificando, conformando e transfigurando objetos de suas pesquisas interligados a um conjunto complexo de atitudes e valores identificadores do sujeito, de conceitos, teorias e práticas científicas compartilhadas,

¹ Rizoma é um movimento transversal tal qual um platô. Um plano tangente ao espaço de pesquisa. As idéias são desenvolvidas segundo a lógica de multiplicidade singular, suscitam em instantes um ente antes invisível para emergir na rede mobilizando-a, suscitando e provocando outras concepções, em contraste com a lógica evolutiva e orgânica da árvore, que exclui a complexidade sob o ponto de vista da disjunção. Isto é, do que já está posto, do esperado, do pronto, do acabado. (Deleuze e Guatarri, 1995)

conformadoras do caráter sócio-histórico-cultural do conhecimento científico como construção coletiva.

A partir desta caracterização, o método cartográfico nos compromete com a produção de uma interlocução interdisciplinar multicausal, de modo que os contornos da abordagem histórica do conhecimento científico, vertical ou horizontal, não fiquem limitados pela fronteira rígida demarcada pela abordagem internalista ou externalista. Defende-se que a construção e configuração do saber acerca da Natureza e do Universo, enquanto território humano complexo e dinâmico, é sempre um ato engajado, partilhado e dialógico entre sujeito-objeto, submetidos tanto à lógica e à racionalidade quanto transversalizado por poderosas forças extra-científicas. Caminhos, não evidentes, nem muito bem previsíveis, cuja imersão pelo território da proto-física pode revelar, ao emergir, em diferentes graus de abertura e níveis, indícios de saberes e práticas soterradas, evidências de idéias descartadas ou desconsideradas por serem tidas como impuras para a criação dos paradigmas científicos dominante.

Como se pode reconhecer, a metodologia cartográfica empregada nesta pesquisa não se ocupa apenas de aspectos meramente científicos mas, concomitantemente, mas pode desvelar políticas imperialistas deliberadas ou dissimuladas produtoras de realidades que geraram adesão e assimilação naturalizadas na periferia. Pontas de fios soltos, que no método cartográfico, ao serem tecidos podem gerar dispositivos político-educativos de conscientização quanto ao grau de colonização que os povos da Amazônia foram submetidos ao aceitarmos que o saber-fazer empírico por eles produzidos foram destruídos, enterrados ou atirados nas profundezas abissais do esquecimento, em troca do que a ciência européia oferecia. Se, por algum momento, o método cartográfico pareça indicar que o investigador se afastou do rumo ou do foco ou dos objetivos prefixados de sua pesquisa é porque sujeito-objeto estão indissociavelmente imersos no mesmo fluxo da correnteza do rio-mar dos acontecimentos. Em tal situação, se durante a investigação os eventos ganham contornos bem definidos, inéditos e emergem com força, mas ainda assim, o historiador deseja se manter apegado aos objetivos previamente formulados o método recomendado não é cartográfico. Neste, se novas interrogações ou o encontro inesperado com o imprevisível durante o caminho assumem um papel de destaque, tais indícios indicam que a situação-problema previamente apresentada exige sua reformulação, outro recorte, outro redesenho. Trata-se de reconhecer que o desafio que o historiador se propõe a enfrentar, é realmente uma atividade científica, tarefa inconclusa, uma obra aberta.

A intenção de operar uma abordagem cartográfica, constituiu um esforço no sentido de que o processo metodológico escolhido não venha saturado de um determinismo, mas que transpareça na trajetória fluída da ciência legados da proto-física, saber-fazer nativo local, discussão ignorada no Ensino de Física. Ancorar na perspectiva interdisciplinar, alternativas históricas e epistemológicas para romper a visão fragmentada, linear, acumulativa, como se fosse a via única para o progresso científico, além de desconstruir o olhar armado pela causalidade determinista e a objetividade estrita. Trata-se de uma extensa cartografia multifacetada e labiríntica de um Novo Mundo repleta de diferentes rotas, todas, potencialmente equiprováveis, por onde navegaram as idéias e conceitos da ciência moderna, onde se distingue a presença de barreiras sociais e culturais, políticas e econômicas que estiveram presentes na origem e na natureza das instituições científicas que foram instaladas no país com a fuga da Monarquia portuguesa, cujos reflexos serão sentidos em Manaus com a criação e instalação do Museu Botânico do Amazonas, em 1883.

Além da contextualização, a cartografia propicia a visão sistêmica, a inserção das partes no todo, conectadas e geradoras de significados. Há, portanto, muitas portas de entrada e caminhos diferentes a serem percorridos. Caracteres identificadores da metamorfose originária das constantes mudança nas rotas que levam ao conhecimento, enquanto processo dinâmico, em constante construção.

Considerando a flexibilidade, a dinâmica e a pluralidade teórica vamos recorrer neste estudo a um conjunto articulado de referenciais mais coletivos nos quais seus autores apresentem visões conexas ou complementares para a situação-problema. Através da cartografia, pretendo superar as singularidades interpretativas heterogêneas, possíveis ambigüidades e desarticulações, na busca de uma compreensão mais holísticas para o esquecimento e o vazio que se instaurou na História Sócio-Cultural do saber-fazer nativo da Amazônia expresso pela proto-física, que soterrado pela força da ciência européia está sendo escavada, desvelada e difundida, mas que é ainda extremamente incipiente na cultura dos conteúdos vinculados no Ensino de Física.

A articulação e imbricação entre ciência e contexto sócio-cultural têm sido bastante enfatizada pelos historiadores das ciências, embora cada um apresente conforme seu ponto de vista e mediante diferentes conceitos determinantes para a explicação das decisões, das ações, do que se fez ou do que se deixa de fazer tenha lugar proeminente na escolha e preferência dos discursos científicos a respeito de determinada situação-problema que, por sua vez, está associada a valores, intenções, preceitos morais, éticos, atitudes, visões de mundo, de homem e de sociedade.

Para superar a interpretação maniqueísta entre proto-física X Física; abordagem história contínua X descontínua; interpretação internalista X externalista da ciência; ciências exatas X humana, etc, vamos nos apoiar numa abordagem multicausal.

VIII - ABORDAGEM MULTICAUSAL

Diferentemente do que prevaleceu nos anos de 1930 para a História da Ciência, houve uma profunda renovação, a partir das primeiras décadas de 1970, quanto a abordagem da natureza das práticas científicas, oriundas do “Programa Forte” sob a inspiração de David Bloor (2009), a qual se agregaram Bruno Latour e indícios de laços intelectuais com Christopher Hill, Eric Hobsbawn, E. P. Thompson, os efeitos daí decorrentes repercutiram na abordagem e significações da História Sócio-Cultural das Ciências.

Deste olhar sobre o mundo da ciência que a primeira vista pode parecer tão familiar e natural, a “*Vida de Laboratório*” (1988), de Bruno Latour e Steve Woolgar, apresenta uma radicalidade que se caracteriza pela intenção de compreender a eficácia da ciência em ação a partir das práticas dos laboratórios. Latour também se recusa em aceitar que para compreender as ciências em suas dinâmicas evolutivas se deva limitar o complexo universo técnico-científico às análises internalistas, isolado das influências do ambiente sócio-cultural pelos quais se definem e se reconstróem simultaneamente.

Latour descobre que a construção do saber científico não advém apenas das idéias que circunscrevem e circulam localmente o espaço interno da Academia, mas deve ser buscado nos fatores que operam no conjunto do corpo social, cujas necessidades propiciam a sobrevivência da prática científica. Na concepção de Latour é equivocado “descontextualizar” os enunciados, conceitos e teorias formuladas pelos cientistas, como se as idéias tivessem existência independente e fossem isoladas das demandas econômicas e políticas. Algo como se os cientistas habitassem uma torre inexpugnável, isolada do mundo social cotidiano, impassíveis e insensíveis à suas reivindicações num rearranjo sempre pronto a se deslocar. Em suma, Latour propõe abandonar os esquemas explicativos clássicos (essencialmente intelectuais-cognitivo) e propõe um sistema de referência dinâmico, sem hierarquia *à priori* (entrelaçamento da ciência e sociedade se reconstruindo permanentemente).

Latour desafia os leitores a desenvolverem diferentes olhares da prática científica, possibilitando uma metodologia que rompa com dicotomia entre as abordagens internalistas e externalistas para a História da Ciência, mas que se conectem em rede, estabeleçam relações e participem indissociáveis da prática científica em cenários que,

por vezes, são parcialmente invisíveis e desconsiderados mas que podem ser capturados e interpretados pelo historiador.

Em “*A Ciência em Ação*” (2011), Bruno Latour apresenta uma discussão bem abrangente no que concerne às ligações da ciência com a política, a economia e a cultura. Ele nos relembra que a abordagem internalista empregada, preferencialmente pela historiografia tradicional, procurava reconstituir, de maneira racional, as idéias científicas, sem se deixar perturbar pelos outros elementos que estão fora do absolutamente científico (política, organização, economia, cultura, etc.). Por outro lado, a interpretação externalista da ciência, se preocupava em compreender os cientistas e suas motivações a partir deles mesmos (carreiras, corporações, ideologias), estabelecendo, portanto, uma História Social da Ciência.

Centrando suas discussões nas controvérsias sobre a questão do conteúdo científico no desenvolvimento da ciência, Latour procura mostrar os impasses analíticos que podem estar implicados nessas duas abordagens polares da História da Ciência. Para tanto, introduz na discussão das práticas científicas cinco horizontes diferentes do problema, todos igualmente necessários e importantes ao trabalho científico: (i) os instrumentos científicos, que ligam a pesquisa ao mundo da ciência; (ii) a comunidade científica e os colegas das mesmas especialidades; (iii) as alianças institucionais, nacionais e/ou internacionais, públicas e/ou privadas; (iv) a dimensão política da questão estudada; e (v) as influências internas e externas ao estudo que sustenta, principalmente, os outros quatro “panos das lajes” do edifício da ciência. Para Latour, somente a partir dessas estruturas é que pode ser pensado o conteúdo científico, ou seja: a teoria, a idéia, o conceito. Conseqüentemente, dependendo das articulações entre essas estruturas, será extremamente diferente a configuração resultante em termos desse conteúdo.

Ao nos referenciar a abordagem multicausal a partir da teoria de Latour, nosso propósito é o de identificar e discutir uma percepção global dos relatos dos viajantes naturalistas que percorreram a Amazônia, prioritariamente, a partir da 2ª metade do século XIX, suas possíveis contribuições para a manutenção ou rompimento dos paradigmas dominantes na História Natural, sem afastar o olhar atento do saber-fazer do indígena e do nativo (proto-física) em associação aos avanços no campo da Física. Para sustentar e enriquecer esta discussão apresentarei, como exemplo, trechos extraídos destas obras.

Dado esse caráter da abordagem multicausal, em razão da presença e das imbricações dos fatores internos e externos na construção das idéias científicas, o

melhor cenário para a análise sócio-cultural é a institucional. Sob a perspectiva multicausal, pode-se interpretar proveitosamente as obras dos naturalistas pioneiros na Amazônia em duas dimensões que se completam e se reforçam mutuamente. A primeira refere-se ao conjunto de concepções paradigmáticas (conceitos, teorias, métodos subjacentes). A segunda dimensão, tem a ver com as motivações privadas, influências extra-científicas e outras impurezas que, muitas vezes devem ser inferidas da leitura da obra, pois raramente aparecem no discurso científico oficial. Aspectos que podem ter se constituído nos anos de juventude ou serem o resultado de qualquer tipo de influência, mas que tem grande probabilidade de terem moldado a visão de mundo e a concepção de ciência do naturalista.

Por mais interessante e coerente que seja a abordagem multicausal, desnecessário lembrar que ela não se constituiu num enquadramento infalível. É antes, um princípio heurístico para a contextualização sócio-cultural e histórica da ciência. É difícil, imaginar alguma ação que aconteça ou algum saber apresentado que não seja mediado por elementos presentes nestas duas dimensões. Ao sugerir novos caminhos no que se refere à metodologia de pesquisa, uma vez que a ciência é uma atividade humana que se realiza num ambiente sócio-cultural, político-econômico, Latour nos instiga a não ficarmos prisioneiros ou retidos apenas nos elementos internalistas comumente presentes na história das idéias científicas, mas ficar vigilante aos movimentos e à agência dos elementos externos à ciência.

Dado essa compreensão, Latour e Woolgar (1988), em um dos trabalhos desenvolvem uma etnografia para a análise de um coletivo, por exemplo, um laboratório. Seguindo as trilhas abertas por Latour, de modo que se torne visível no presente trabalho a presença desses elementos, caracterizaremos a Amazônia como um vasto, rico e extraordinário Laboratório Natural. Ambiente no qual os Naturalistas empregarão para desenvolver seus estudos. O fundamental da abordagem multicausal para análise e compreensão das obras dos Naturalistas é procurar captar seu engendramento global e não aspectos isoladamente, pois as concepções de Homem, Natureza e Sociedade são produzidos conjuntamente. Subliminarmente, quando o Naturalista olha para a paisagem amazônica, seu meio físico natural e geográfico, talvez esteja também buscando a produção das idéias ou vice-versa. Propiciando sua reflexão crítica sobre os paradigmas dominantes examina sua coerência ou não, testemunhando ou não sua validação e seus efeitos no laboratório amazônico.

Nesse emaranhamento de fatores internos e externos o segredo não é olhar para este ou aquele elemento da obra do Naturalista que está vinculado ao trabalho de campo,

mas para o arranjo da rede de sociabilidade composta de atores humanos e de artefatos (não-humanos), que lhe garantem liberdade de movimento, modos de ação para a consecução da sua pesquisa. (Latour, 2012).

Latour esclarece que a percepção dicotômica é resultante de uma separação artificial imposta pelas disputas disciplinares e não por constatações empíricas, pois, no curso da ciência a ação coletiva continuou seguindo. Daí, o emprego da metodologia cartográfica para que a abordagem multicausal das obras dos Naturalistas não perca o foco da dinamicidade do modo de vida local e das observações das práticas realizadas na Amazônia. E, para que suas descrições não sejam transformadas em meros objetos congelados, algo intermediário que simplesmente os retratam, como se ação humana fosse neutra, fria e estática. Desse modo, os aspectos técnicos da ciência e os artefatos que o Naturalista compõem uma coleção etnográfica e demais objetos recolhidos durante a investigação na Amazônia não podem ser entendidos como algo estabelecido *a priori*, mas resultados de uma prospecção e representação que os Naturalistas formam para si mesmos. O que implica afirmar que a suposta realidade objetiva do mundo é uma construção sócio-cultural humana que pode convergir para uma ruptura ou uma nova acomodação paradigmática quanto à forma do Naturalista ver o mundo natural.

A chave do problema reside, portanto, no entendimento que a Natureza não é simplesmente algo que vem dado, alguma coisa que se oferece espontaneamente a nossa percepção; mas que resulta das nossas interações, do que é produzido, construído e elaborado. Tal virada epistemológica reconhece e aposta, como já expomos, na metodologia cartográfica outra abordagem diferenciada para analisar, avaliar e se compreender os emaranhamentos relacionais que envolvem a presença dos paradigmas dominantes nas obras dos Naturalistas conjuntamente com suas complexas interconexões, negociações, mobilização e disputas de interesses em seus trabalhos de campo..

A abordagem multicausal auxilia superar as dicotomias e polaridades presente na discussão entre as ciências naturais e sociais, ciência e não-ciência, fatores externos e internos, ciência e tecnologia, sem separá-los e tratando igualmente nos mesmos termos. Imbricação que nunca termina, posto que, se encontra sempre em mutação, característica distintiva e representativa do caráter processual dos estudos históricos. Como já enfatizado, o emprego da abordagem multicausal ainda que pouco explorada trata-se de uma noção pela qual se pode descrever determina a ação, através do processo dinâmico de circulação de certo número de idéias que se ligam a outras

durante seu deslocamento. A grande vantagem do enfoque multicausal na análise das obras dos Naturalistas é que não temos que escolher entre duas categorias (internas e externas) mas simplesmente presenciar e acompanhar as conexões possíveis e como agem. Além de poder examinar igualmente a existência de movimentos diferentes objetos científicos pela Amazônia: a biogeografia, a geologia, vegetação, o clima, zoologia, a língua, os indígenas e seus artefatos, instrumentos, habitações, etc.

O tratamento multicausal vem socorrer o caráter limitante das abordagens disciplinares dicotômicas, visíveis não apenas pela separação dos objetos e dos saberes, pelas fronteiras entre os saberes, ocasionando separações entre domínios específicos, como, por exemplo, a sociologia e a história, ciências humanas e ciências da natureza, entre outros. Com base na arquitetura aqui exposta, acredito que a contextualização crítica dos relatos dos Naturalistas que percorreram a Amazônia, por meio de abordagem multicausal nos permite ultrapassar significativamente as barreiras disciplinares em direção a um diálogo construtivo entre os diferentes profissionais das ciências.

IX - A QUESTÃO DOCUMENTAL

Desnecessário reprisar o que já foi amplamente manifestado por outros pesquisadores de História do Amazonas quanto ao estado de conservação das fontes documentais (Jornais, Relatórios, Livros Álbuns Fotográficos, etc) que servem de base para este trabalho, se constituem num aspecto preocupante para a desconhecida historiografia da ciência em Manaus.

Apesar da louvável dedicação, esmero e empenho dos profissionais responsáveis pelos acervos documentais, o estado de conservação da documentação durante pesquisa documental encontra-se em condições ambientais inadequadas, ocasionando perdas e desvios dos mesmos. A indisponibilidade de equipamentos tem ocasionado a deterioração da documentação primária tornando-os muitas vezes impossíveis de serem manipulados e reproduzíveis. O número extremamente limitado de recursos humanos tem facilitado o acesso direto, bem como a falta de controle tem ocasionado o extravio de importantes documentos da História das Ciências em Manaus caso não haja providências técnicas para sua conservação.

Apesar de todas essas dificuldades consideramos que nosso trabalho, literalmente de garimpagem, resgatou, pelo menos, uma parte da História da Física em Manaus, ensejando que novos trabalhos de pesquisa, partindo dessas documentações, possam

continuar a inserção da institucionalização das ciências em Manaus, contribuindo para adensar a produção historiográfica das ciências do Brasil.

X - O RECORTE TEMPORAL

Conforme discutiremos no capítulo *“O Rio do Tempo e a História”*, toda demarcação cronológica de um processo histórico dinâmico é complexo. Seus limites não são rígidos. Para dar conta, de maneira consistente, dos desafios aqui apresentados o período escolhido foi delimitado entre a segunda metade do século XIX e as primeiras décadas do século XX.

Em tais marcos se distinguem alguns dos principais eventos políticos (elevação da Cidade de Manaus à categoria de Província em 1852, a instauração da República em 1889, a 1ª Guerra Mundial), econômicos (o ápice e o declínio da exportação da borracha, e implementação de importantes instituições de ensino, de pesquisa e de extensão em Manaus, como a criação do Seminário São José, a primeira instituição de ensino secundário em Manaus, do Museu Botânico do Amazonas, do Liceu Provincial Amazonense e da Escola Universitária Livre de Manaós. Nesta época, a cidade Manaus passou por um processo de refundação (Mesquita, 1997; 2009a; 2009b) com embelezamento arquitetônico; processo de urbanização e expansão dos limites da cidade, aterro e saneamento público; implantação do abastecimento de água, de iluminação elétrica, transporte público, construção de amplas avenidas e jardins, instalação do cabo submarino, telégrafo, cinematógrafo, a expansão da navegação; construção do Porto de Manaus, do Teatro Amazonas, do Palácio da Justiça, do Prédio da Alfândega, dentre outros.

No centro destas alterações estava o ideal de progresso, de modernidade, de civilidade comandada pelas oligarquias políticas (paisanos e militares), profissionais liberais (engenheiros, médicos, guarda-livros) e difundidos pelos intelectuais ligados a república das letras (jornalistas, escritores, artistas).

Do ponto de vista social essas transformações urbanistas e de embelezamento da cidade com a finalidade de atrair investimento acabaram, também, formulando códigos de postura que eliminaram as pensões, cortiços e favelas do centro urbano da cidade que se expandia. Segregando as famílias pobres e dos trabalhadores como indesejáveis, afastando ou expulsando para a periferia da cidade com objetivo de esconder as tensões sócio-econômicas e tornar invisível a imagem da vergonha dos aspectos, via de regra, rústicos das habitações (de barro e palha) insalubres,

desprovidas de iluminação, de saneamento básico mínimo (carência de esgoto e água potável) que contribuía para as péssimas condições de higiene, cujas ruas e vielas eram inundadas por águas servidas e detritos fecais, produzindo mau cheiro e foco de doenças.

Contraditoriamente, ao mesmo tempo em que se construía imponentes edifícios para abrigar, por exemplo, o Ensino Público, propostas e reformas no ensino eram implementadas visando essencialmente os interesses das elites, pois a massa da população urbana era analfabeta. Em completa dissintonia com os avanços da Revolução Industrial que se processava e se difundia pela Europa, os Planos de Ensino do Liceu neste período passam timidamente a introduzir conteúdos insuficientes de Ciências, essenciais para a formação de profissionais para o mercado da borracha, cujas contribuições intelectuais ainda não foram totalmente contextualizadas e problematizadas no Ensino de Física.

Esta constatação reforça a necessidade que se problematize a institucionalização das Ciências em Manaus, a origem da disciplina Física e reflexões dos motivos da completa ausência no cenário educacional amazonense até se tornar visível. Procurar entender, também, porque a França veio se tornar no marco referencial em termos de organização curricular: conteúdos, metodologia, materiais didático-pedagógicos.

XI - REFERENCIAL TEÓRICO: Proposta de Transposição

Para não subordinar as fontes a uma “camisa de força” com ambição de dominar os fatos, deixamos a discussão sobre o referencial teórico para o Capítulo 1: Rotas Trilhas e Sinais, pois entendemos que a forma ortodoxa empregada não pode ser usada verdadeiramente como espelhos e ecos de uma polifonia de vozes que formam uma série conexa e entrelaçada interdisciplinarmente capaz de fazer emergir significações à situação-problema escolhido nesta pesquisa..

Esta decisão, deriva da convergência entre a metodologia cartográfica e abordagem multicausal (Latour, 2012) com seus vínculos interdisciplinares não hierarquizados num contínuo processo de vir-a-ser, sem início ou fim, pelo qual evolui e prolifera o saber-fazer (proto-física). Decorrente desta associação, pode-se caracterizar o objeto deste estudo como um híbrido concebido por interpretações internas e externas, vinculado a uma rede de atores humanos e não-humanos sem se deixar confundir.

Por se tratar de uma situação-problema complexa e imbricada no contexto sócio-cultural, para o propósito deste trabalho, não nos interessa enfatizar a concepção

arbórea do conhecimento que, para mostrar os ramos e o tronco da “árvore da ciência”, tenhamos que desbastar a folhagem superficial. A intenção, e o que nos parece importante, é tentar formar um quadro geral, uma visão de conjunto da floresta. Utilizando-se desta analogia, busco no conceito de rizoma um fio condutor teórico, flexível, indicador da tríade epistêmica: continuidade, descontinuidade e de evolução para guiar esta caminhada rumo à compreensão do *modus operandi* da criação e desenvolvimento das idéias científicas e para a institucionalização da ciência física em Manaus. Eximindo-nos da condição de prisioneiros dos esquemas interpretativos estreitos e rasos, como se fossem o único método e técnica para lançar e atingir e lançar as âncoras das ideias nos barrancos da História Sócio-Cultural das Ciências.

XI - SUGESTÃO DE UMA ARQUITETURA PARA O PROJETO DE TESE.

Sendo o foco principal desta investigação o encontro e circulação de culturas *in loco* provenientes das viagens dos Naturalistas europeus na Amazônia, no período da segunda metade do século XIX até as duas primeiras décadas do século XX, considero tais viagens como vetor difusor dos paradigmas dominantes da ciência europeia, particularmente, das visões Iluminista e romântica formatadoras antagônicas da concepção de Homem, Natureza, e Cultura e das representações que impregnam até hoje a comunidade científica no que se refere à natureza da ciência e do trabalho científico.

Evidentemente que nesse encontro de culturas, as imbricações do legado do saber-fazer local (proto-física) com as visões de mundo, atitudes e práticas científicas traduzem o momento e o contexto histórico vivido na Europa que foram difundido ou transplantado para o país. Convém, desde logo sublinhar, que as análises sócio-culturais da História das Ciências enfatizam que a Província não era destituída de aspectos técnico-científicos, ainda que rudimentares, existia uma longa tradição de saber-fazer dos povos autóctones (proto-física) da Amazônia, além da produção de trabalhos científicos de qualidade. Não cabe, por conseguinte, os argumentos de que a Física tenha se concentrado com exclusividade na região sudeste e, a partir daí, se difundido pelo país. Como assegura o Professor Renan Freitas Pinto:

“existe na Amazônia uma longa tradição de ciência e que os cientistas contribuíram para construir essa tradição caracterizaram seu modo de investigar, atuando simultaneamente em diferentes campos, de modos que estivessem relacionados entre si, produzindo características algo semelhante a uma concepção de conhecimento total, articulando dessa forma os diferentes campos de saber com os quais operavam”.

Uma vez que a questão da Ciência, Cultura, Sociedade manifesta-se praticamente ao longo deste trabalho, traçaremos um breve panorama do caminho percorrido em zig-zag pela Ciência na Amazônia, destacando o saber-fazer indígena e dos nativos da região, elementos identificadores da próto-física, até a criação e instalação, em 1909, da Escola Universitária Livre de Manaós.

Evento bem conhecido, a fuga da Corte Portuguesa para a Colônia (1807), ganhamos um Estado transplantado, abrindo uma nova etapa no campo educacional e cultural brasileiro, o que propiciou a institucionalização da situação da ciência e da técnica brasileira como suporte para a modernização da administração pública e do progresso econômico. A abertura dos portos, em 1808, inaugurou a era das grandes expedições científicas que percorreram a Amazônia com a finalidade tanto de estudar e coletar amostras de suas riquezas minerais e vegetais, quanto explorá-las por interesses econômicos e geo-políticos.

Na dinâmica desse movimento, assume significativa importância o alcance da Ciência Iluminista, iniciada no século XVIII, por seu caráter utilitarista. Guiados por ela, os Naturalistas vinham com a preocupação não somente de estender o que achavam interessante e digno para a História Natural, captado pelo olhar paradigmático da ciência européia sobre a Natureza física da região. Ao longo de suas obras revelam uma profusão de temas que configurarão praticamente para sempre a transformação da Amazônia, tanto como objeto de pesquisa, quanto produto comercial específicos de botânica, zoologia e etnografia que deviam coletar e enviar aos grandes jardins botânicos, museus e instituições de História Natural européias que contribuíram para a formulação de conhecimento inédito, de estímulos para viagens científicas ao Brasil, em particular, a Amazônia e, também, para a consolidação da imagem da Amazônia como um Laboratório Natural. Local propício para a confirmação, alterações ou rejeição do olhar paradigmático implicados nos grandes debates referentes as concepções de Homem, Natureza e Civilização. Circunscrito a esse panorama vamos ainda presenciar a institucionalização das Ciências, a partir da criação das Sociedades Científicas Nacionais, jornais e periódicos científicos; proliferação de museus, hortos, herbários e jardins botânicos europeus abarrotados de produtos naturais exóticos levados da Amazônia.

Nesse quadro, tecido sob o pano de fundo as viagens de La Condamine, Alexandre Rodrigues Ferreira, Alexander Von Humboldt destacam-se as importantes obras de Lineu e Buffon, que embasam as idéias de alguns dos mais conhecidos Naturalistas: Spix e Martius (1820); Langsdorff (1825-1829); H. L. Maw (1827-1828); Johann

Natterer (1820-1835); Adalberto da Prússia (1843); Castelnau (1843-1847); Gaetano Osculatti (1847- 1848); Wallace (1848-1852); Bates (1848-1859); Spruce (1849- 1864); Avé-Lallemant (1859), Louis Agassiz (1865-1866); William Chandless (1861-1865); Frederich Hartt (1867); Orville Derby (1870); Elmano Stradelli (1889); Henri Coudreau (1882-1899).

No contexto da nova ordem capitalista industrial marcada pelas definições de novas relações entre os países e possessões coloniais, as viagens científicas intensificaram no espaço amazônico não apenas a concentração de naturalistas com o objetivo essencial de desenvolver suas conhecimentos teóricos, habilidades e práticas em Ciências Naturais em conformidade com o anseio imperialista-capitalista em explorar a região considerada desconhecida e quase inexplorada para fins geográficos estratégicos. Concomitantemente, a monarquia portuguesa estabeleceu uma série de iniciativas com a finalidade de exibir as demais nações o caráter civilizatório e cosmopolita do reino nos trópicos. Daí a implementação de inovações urbanas e arquitetônicas, criação da Imprensa Régia, Biblioteca Nacional, Jardim Botânico, além do estabelecimento de instituições educativas para suprir o exército e administração com recursos humanos qualificados.

Nessa ofensiva, a monarquia não poupou esforços em procurar queimar etapas, ao investir no ensino superior em detrimento do ensino secundário. São criadas as Escolas de Medicina de Salvador e do Rio de Janeiro (1808), a Academia de Guardas da Marinha (1808), a Academia Real Militar (1810) e a Academia de Artes, criada originalmente como *“de Ciências, Artes e Ofícios”*, além de cursos esparsos de Desenho, Agricultura, Mineralogia e Comércio. Esta preocupação exclusiva com a criação do ensino superior demonstra a intencionalidade deliberada com a educação das elites, permanecendo em estado de abandono os demais níveis de ensino.

Em meio as crises geradas pela insatisfação política, o governo instituiu o Ato Adicional, em 1834, que dava maior autonomia as Províncias, descentralizando o sistema educacional, atribuindo-lhes o direito de legislar sobre a instrução pública primária e secundária, de criar estabelecimentos próprios de modo a promover e assegurar deveres com respeito à educação.

Influenciados pela cultura e organização educacional que a França exercia à época, o poder central, na tentativa de criar uma certa uniformização do ensino secundário no Brasil criou em 1837, por decreto, o Imperial Colegio de Pedro II, no Rio de Janeiro, para que servisse de modelo a todas as instituições de ensino secundário público e particular do Império, que estabelecia um plano de estudos integral, estruturado em

níveis ou séries. Em 1869, é criado o Liceu Provincial Amazonense, do qual é fruto, a preocupação predominante de fornecer as disciplinas exigidas nos Exames Preparatórios para o Ensino Superior. Na realidade o Ato Adicional tinha, no fundo, a intenção do Poder Central constituir um mecanismo de controle indireto sobre os liceus dado a obrigatoriedade dos alunos prestarem Exames Preparatórios para ingresso nos cursos superiores. Deste modo, os liceus provinciais eram “incentivados” a adequar seus planos de estudos e programas de ensino, bem como adotar os mesmos livros didáticos do Colégio de Pedro II.

Em matéria de instrução pública, os resultados obtidos, apesar dos investimentos continuavam sendo poucos animadores em função dos inúmeros problemas sócio-econômicos-culturais que a Província apresentava, como por exemplo, a distância das escolas, a pobreza e a ignorância dos pais. Os resultados dos exames eram desanimadores, como os Presidentes da Província registraram em seus Relatórios: em 1877, os exames do Liceu teve apenas *“dois alunos aprovados plenamente em Português e, em Frances, quatro aprovados”* (Uchoa, 1996).

Tendo como referência o processo de institucionalização das ciências no Brasil, este estudo examina a trajetória, suas implicações e desdobramentos do Museu Botânico do Amazonas. Planejado pelo renomado botânico brasileiro João Barbosa Rodrigues foi chamado à cena pela Princesa Isabel para implantar e dirigir o MBA (1883 à 1889) onde, não desconheciam a inexistência de infra-estrutura, de aceitação política e público, mas detinham a plena clarividência da existência de recursos financeiros disponíveis.

Do ponto de vista da institucionalização das ciências em Manaus, a vida e a obra científica de João Barbosa Rodrigues, se ligaria a de outro engenheiro, o tenente-coronel da Guarda Nacional Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves, com a criação e implantação da Escola Universitária Livre de Manaós, a partir do Clube da Guarda Nacional do Amazonas.

Trata-se de analisar as transitoriedades vividas por estas duas instituições, ponderar seus êxitos e fracassos, buscar entender os contextos sociais, culturais, políticos que circunscreveram as criações e estabelecer uma correlação entre tais movimentos a partir de um exame comparativo dos objetivos, conteúdos, currículos, taxa de matrículas e de alunos concluentes que aqui estudavam.

Esboçar e pintar esse quadro geral significa percorrer um terreno minado por muitas interferências sócio-cultural, político-econômico e vislumbres de recursos humanos destinados ao restritivo mercado de trabalho oferecido pelas repartições públicas e

empresas tecno-científicas instaladas na cidade. O amálgama que daí emergiria pode ser antevisto nas entranhas dos comentários registrados nos “*Archivos da Escola Universitária Livre de Manaós*”, no qual são destacadas a dinâmica de implantação e o funcionamento das faculdades nos primeiros anos de sua criação, suas disciplinas, seus conteúdos, grade de Física nos cursos superiores, etc.

Evidentemente, que criação destas instituições de ensino fazem parte das características da realidade sócio-econômica-política local desencadeada pelo apogeu do comércio internacional da borracha e do ritmo vertiginoso de urbanização, embelezamento da “belle époque”. Entretanto, a repercussão no Ensino de Física na “Paris da Selva” foi extremamente tímida.

Instituída num meio inóspito onde faltavam nutrientes financeiros, ambiente intelectual e presença de detratores, a Universidade de Manaós (1913) não conseguiu se fortalecer e consolidar, reduzindo-se de cinco para uma única Faculdade, tendo que encerrar suas atividades decorrente da quebra do comércio de exportação da borracha para o mercado internacional que impactou toda a cadeia dos serviços públicos e do comércio em geral. Sob os efeitos sociais da crise econômica, o quadro de abandono da cidade em crise, era desolador como descreve o escritor Marcio Souza (1977).

“Numa manhã calorenta de Manaus, os quadros da ruína: suicídios, debandada de aventureiros, navios lotados de arrivistas em fuga, as passagens esgotadas, famílias inteiras em mudança, os palacetes abandonados. Os que permaneceram, ou não tiveram forças para escapar, foram contaminados pelos sintomas de miséria crescente durante os the roaring twenties, como o mato assaltava as ruas calçadas com paralelepípedos importados”

Como resultado, ao descrevermos o breve panorama do processo de vir-a-ser da institucionalização das Ciências em Manaós, nos defrontamos com um caminho complexo e repleto de obstáculos, cujo percurso nos impôs construir uma cartografia para a arquitetura desta proposta de tese em torno de três marcos fundamentais: Ciência, Cultura, Sociedade, que se interpenetram e se entrelaçam em torno de quatro (4) unidades, as quais estão associadas alguns capítulos, conforme se encontram discriminadas abaixo.

UNIDADE I: LABIRINTOS CARTOGRÁFICOS DOS OBJETOS DA PESQUISA

Esta unidade se volta à discussão dos alicerces para a construção dos cenários, tanto no sentido teórico-metodológico, que sustentam a construção de uma cartografia que

possibilite, durante o prosseguimento da trilha, sua historicidade e apreensão interdisciplinar.

Nesta parte é realizada uma discussão contextualizada sobre as dissonâncias que advém da presença de “impurezas” que conduziram a conceitos e teorias científicas, num esforço de trazer à tona referências históricas fabricadas repletas de anacronismos, preconceitos e deturpações.

Entendemos que a valorização desse tema é essencial para a problematização do saber-fazer (proto-física) dos povos autóctones da Amazônia em razão do caráter reducionista da concepção de ciência que tem reinado quase absoluto no Ensino de Física. A abordagem sócio-cultural das ciências ensina que ao se investigar a proto-física não se pode deixar de considerar que a fabricação da ciência é algo local, vivido numa certa realidade para dar conta das atividades cotidianas, para a interpretação dos fenômenos naturais que observa e para o conhecimento do mundo.

Daí que, a Física que conhecemos atualmente, pode ser vista desde seu início como uma proto-física que foi ocultada, soterrada ou desconsiderada como insignificante pela ciência eurocêntrica. Torna-se indispensável valorizar esse saber-fazer se quisermos entender o fio condutor que desencadeou a Revolução Científica, não por mera causalidade, mas coincidente com as expedições científicas realizadas na Amazônia pelos Naturalistas europeus durante a expansão da fase imperialista-colonialista.

CAPÍTULO I – ROTAS, TRILHAS E SINAIS

SÍNTESE

Considerando que é um exercício pouco pertinente e impossível, subsumir as distintas às práticas dos Naturalistas numa categoria única buscou-se construir, com base na metodologia cartográfica, o diálogo interdisciplinar capaz de articular de modo simultâneo fatores internos e externos como soma de sistemas e representações que influenciam na solução de um problema e na atividade científica.

Acredito que a contextualização crítica dos relatos dos Naturalistas por meio de abordagem multicausal nos permite caracterizar o discurso dominante ocidental dos últimos séculos a propósito da Natureza da Ciência que as gerações recitam e repetem ao longo do tempo. Nesse discurso, a ciência é entendida como um saber por excelência, meio de acesso privilegiado ao conhecimento do mundo. Uma construção epistêmica, na qual os fatos brutos e a credibilidade da visão das coisas são assegurados pelas noções massificadas de objetividade, neutralidade e universalismo.

Imprescindíveis para o *status* de veracidade da formulação dos paradigmas científicos dominantes, tais noções são estabelecidas sem contextualização de um singular, rico e extenso pano de fundo tecido pelo saber-fazer (proto-física) milenar em seus contextos culturais locais. Legado de uma incipiente ciência cuja reconstrução é condição indispensável para avaliar o quanto a força e o significado da ciência eurocêntrica foi urdida pelos fios que tecem a proto-física existente na região.

Admitindo que memória, história, ciência e cultura constituem uma constelação epistêmica seu enquadramento estrutural impõe que os marcos teóricos e metodológicos não se dissociem e irrompam em fragmentos autônomos e isolados, como que se movessem ininterruptamente do passado para o futuro. Como dito, foi com base nesse entendimento que optamos para apresentar e problematizar nesta seção o referencial teórico de modo conexo e imbricado com base nas teorias de Kuhn, Toulmin e Basalla para descrever a mutação do processo evolutivo das idéias científicas, as razões que fomentaram sua emergência e difusão no país, fazendo com que a ciência ocidental viesse se estabelecer institucionalmente em Manaus.

A pesquisa aqui relatada está vinculada a História Sócio-Cultural das Ciências que se desdobra para outras dimensões: no campo cultural, político, social e educacional, convicção da relevância dos estudos interdisciplinares. Com base nesse entendimento, pretendemos identificar, descrever e analisar a existência de um saber-fazer entre os indígenas da região, que denomino de proto-física.

UNIDADE II: TESOUROS OCULTOS

Coloca em destaque as relações e os significados de Tempo, História e Cultura como elementos fundamentais para a reconstituição histórica, cujas inter-relação, muitas das vezes, por não serem empregada crítica e criteriosa pelas fontes da História da Ciência apresentam anacronismos, deturpações e simplificações exageradas.

A reflexão sobre o conceito de tempo na história se reflete nas discussões sobre o que é ou deixa de ser ciência; ou seja, que se reduz ao se desconsiderar a diversidade cultural presente na História de cada Civilização, meramente ao acesso e domínio da matriz paradigmática que circunscreve visão positivista da prática científica,. Ao subtrair os operadores sócio-culturais que configuram o desenvolvimento das idéias da ciência, para os defensores de uma ciência neutra e objetiva pouca diferença faz que o tempo seja linear ou ciclo, que a influência seja essencialmente intelectual, que inexistem

diferenças étnicas, econômicas, religiosas ou políticas impulsionando a prática científica.

Esta incompreensão pode ser explicitada rotulando-se explicitamente o saber-fazer (proto-física) presente nas práticas cotidianas de ingênuo, senso comum, erros, superstições, fantasias. Se não bastasse a desvalorização do conhecimento da cultura local, outra provável consequência política do processo de dominação da cultura científica é caracterização dos povos autóctones como os que “não sabem”, destituídos de cultura e saberes empíricos. A existência deste “outro” acaba por justificar formas sutis de colonialismo cultural, científico e político.

Considero relevante buscar analisar e contextualizar os vínculos entre Tempo e História, Ciência e Cultura sem os quais criam-se espécies de filtros que impedem a apreciar e valorizar as contribuições do saber-fazer (proto-física) das atividades humanas, do passado e do presente, para suprir as necessidades do seu meio social. O reconhecimento destas imbricações coloca em destaque esse conjunto de saber-fazer presentes na proto-física como um conhecimento dos povos da Amazônia teoricamente intuitivo, mas empiricamente válido, em seu espaço-tempo cultural.

Com efeito, a ausência desta discussão no Ensino de Física fica implícito a existência de um discurso ideológico no qual a ciência estaria imune as influências de raça, fronteiras políticas, classe social, que transcende as diferenças humanas ligam os homens. No entanto, contraditoriamente, os estudos da História Sócio Cultural das Ciências identificam na proto-física indícios de certas operações mentais e manuais usadas no cotidiano que, em dado momento também foram úteis na formulação das explicações de certos fenômenos naturais, tais como: a observação, classificação, agrupamento, ordenação, correlação de uns com os outros, interpretação, medição etc., que com o transcorrer do tempo foram lentamente se aperfeiçoando. A História Sócio Cultural das Ciências também, nos auxilia-nos a explorar e avaliar os efeitos da cultura sobre o conhecimento, ao evidenciar o quanto a Ciência Europeia dependeu das realizações da cultura caldéia, grega, chinesa, árabes, islâmica, etc.

Em se tratando da Natureza Amazônica, na dinâmica de uma viagem histórica concreta pelo Rio do Tempo, a trajetória do itinerário concebida como devir do ser (fatos, fenômenos, eventos, processos) registra tanto a permanência quanto as mutações específicas; geram-se novas problemáticas: defasagens, coincidências, contradições na percepção das diferentes paisagens e bioma florestal amazônico. Semelhantes a pontos de condensação ou de bifurcação temporal ficam registrados e estão presentes em diferentes contextos e realidades locais.

É precisamente esse conjunto de questões que nos leva a examinar nesta seção as concepções do tempo-história com base na seta do tempo e a dicotomia rígidas entre continuidade e ruptura. Defendemos a necessidade de se buscar outra concepção genuinamente dinâmica, multicausal e evolutiva que trate das mutações epistemológicas pelas quais passaram as idéias científicas.

Este estado de tensão na ciência entre o novo e o velho, o que está vivo e o que está morto, sucesso e fracasso, vencidos e vencedores, crescimento e progresso, fica explícito de forma inapelável na posição, atitude e na desvalorização do que o fluxo do Rio do Tempo carrega consigo. Este descarte do saber científico, do ponto de vista da cultura, exprime uma amputação traumática de um modo de raciocínio divergente, inaceitável, não apenas para esquecer o passado mas também para que o iniciante, tal como um náufrago, nem tudo que lhe chega tem valor.

Dito isso, é oportuno destacar que, certamente, não faltará no leito em que corre o Rio do Tempo elementos para a construção do corpo do conhecimento científico como um processo evolução, lento e organicamente articulado em estágios e não por saltos descontínuos. O exame sensato da afloração do passado da história disciplinar a partir de vestígios deixados pela passagem do Rio do Tempo possibilita reconhecer que em nosso mundo pós-darwiniano, a história da espécie humana, história da Terra, história do Universo construídas na 2ª metade do século XIX, tem como base os conceitos edificantes de evolução, degradação ou dissipação de energia, irreversibilidade, desordem. Neste quadro, da ciência e cultura, do tempo e História se constata a presença da unidade na diversidade, pois enquanto a Física anuncia que a evolução irreversível, a Geologia e a Paleontologia ensinam que a Terra e tudo que podia ser um quadro fixo da existência humana, os oceanos, as montanhas e as espécies vivas são fruto de uma longa história marcada por destruições e criações. Examinando-se, porém, a luz das imbricações entre ciência-cultura e tempo-história, trata-se de uma história intelectual que, embora, existam aparentemente como tradições independentes, elas coexistem e seguem o fluxo natural do Rio do Tempo, inter-relacionando e interpenetrando seus campos de estudos.

Neste devir histórico e epistêmico pelas quais essas tradições estão em constante mutação, suas sortes mudam conforme o regime das águas do Rio do Tempo, períodos de cheias e de estiagem. Neste fluxo, velhas tradições vão sendo lentamente alteradas mas, em geral, não tem utilidade concentrar a atenção em certas fases desse processo como revolucionárias e em outras como erros, senso comum, ignorâncias etc. A substituição violenta, descontínua e progressista, como propõe Thomas Kuhn,

somente acontece nos livros de História da Ciência. Desta perspectiva, defendemos que o desenvolvimento das idéias científicas é uma longa e lenta evolução conceitual de elementos fundamentais que constituem sistemas globais presentes num determinado espaço-tempo que não são aceitos ou rejeitados em bloco.

Assim, esperamos deixar claro nesta “*Viagem das Idéias*” pelo Rio do Tempo a hipótese de que, entrelaçado profundamente nos conceitos e teorias científicas existe fortes indícios de saber-fazer local (proto-física), de origem socio-cultural, que vem fluindo deste o passado se amoldando as interpretações, evolucionária ou micro revolucionária da ciência.

CAPÍTULO 2 – RIO DO TEMPO E A HISTÓRIA.

SÍNTESE

Uma pesquisa histórica se assemelha a uma viagem no tempo, onde o historiador ao ter que palmilhar lugares desconhecidos, se depara com obstáculos, procura informações, indícios, traça um itinerário, estabelece um cronograma, faz rastreamentos documentais que o guia em direção ao destino pré-estabelecido. Tensão entre vontade e necessidade que não se esgota no âmbito efetivo do caminho percorrido, nem direto e nem único, muito menos absoluto. Pode se apresentar tortuoso, aparentemente sem direção definida, mas é assim que se apresentam os caminhos do devir característico do saber histórico, repletos de rotas longas e tortuosas, trilhas inexploradas ou intransponíveis, muitas das vezes ocultas.

Neste contexto, a questão da seta do tempo é central para o enfrentamento da ruína do passado cujo saber dá-se na tridimensionalidade indissociável da causalidade, da continuidade linear do tempo e do progresso. Através desses marcos se desvelam conteúdos distorcidos, anacrônicos, paradoxais, falsificações incapazes de dar conta das múltiplas complexidades do saber-fazer e das tradições da proto-física na escalada evolutiva da ciência. Porque, a semelhança de um rio, o tempo tanto flui como circula, retroalimentando-se como num rebojo, enquanto o barco da História Sócio-Cultural das Ciências por ele navega com extrema prudência e cuidado para não encalhar nos bancos de areias ou nos meandros do Rio do Tempo.

CAPÍTULO 3 – DA PROTO À FÍSICA

SÍNTESE

Destacaremos a utilidade das chamadas impurezas extra-científicas na elaboração dos conceitos e teorias que geraram a Revolução Científica, termo que se tornou corrente, uma espécie de bordão que pode se prestar a equívocos. Fazendo passar a ideia de que a ciência saiu pronta e acabada, asséptica e irrefutável das cabeças iluminadas dos gênios da ciência ou que tenha se realizado como uma ruptura imediata e violenta dos conceitos e teorias científicas, dando a impressão de um quadro de referência radicalmente novo frente à tradição cultural.

Defendo que a denominada Revolução Científica, constitui-se apenas de uma primeira aproximação de um acontecimento cujas fases resultaram, concretamente, dos caminhos tortuosos, contraditórios e complexos; de fantasias irracionais sobre os mecanismos do funcionamento e regularidade do mundo, de um conjunto de idéias fantasiosas; de quadros mentais reutilizados de muitas propostas ou sugestões teóricas apresentadas por algumas correntes antigas, outras abandonadas, interrompidas, mas que podem ser reencontradas numa releitura do Livro da Natureza.

Do ponto de vista histórico-cultural, ao se reconsiderar o legado do saber-fazer local, mas também, as confluências e variantes não lineares de temas vinculados a uma longa tradição cultural; as complexas combinações de múltiplos resíduos de noções e doutrinas que exerceram influências profundas e variáveis nas diferentes visões da Natureza e do Universo e na evolução dos conceitos e teorias científicas.

UNIDADE III: A CIÊNCIA DO ILUMINISMO

Faz-se uma análise da contribuição do movimento Iluminista para a formatação de novas atitudes, maneiras de pensar e agir, métodos e princípios racionalistas que vieram enriquecer, sobremaneira, a visão de mundo, de natureza, impulsionando não apenas as ciências teóricas, mas, igualmente, a tecnologia, com especial ênfase nas chamadas ciências experimentais.

No campo da Educação, paulatinamente, se verificará o lançamento das bases dos grandes sistemas de ensino e das principais instituições técnica e profissional, garantidores da mão-de-obra qualificada de nível médio e superior na Alemanha e na França é criada Escola Politécnica. Transformações que irão repercutir também no Ensino Secundário. Seus programas e currículos passam a contar, além da História

Natural, com disciplinas de ciências naturais: Física, Matemática, Química, Botânica, etc.

Dentre os aspectos bem marcante da Ciência Iluminista foi seu diálogo com a História Natural, num jogo de idéias que veio afetá-la profundamente gerando as especializações disciplinares e as profissões científicas, de modo que durante o século XVIII o estudo da natureza se constituiu no centro das atenções. Diante da sociedade a História Natural, passa a ser entendida como interprete da Natureza, delimitando o campo de significação de cada uma das disciplinas que a compõem. Portanto, para ver o mundo, tal como o Homem do Iluminismo viu, temos que vê-lo com os olhos da História Natural em plena execução de suas práticas de campo durante as investigações realizadas na Natureza.

Em relação a Amazônia é bastante significativo a discussão sobre a tese difamadora da degeneração do homem amazônico, enquadrando-o como selvagens ou uma besta-fera, além de formulações detratoras da Natureza como algo inacabada, insalubre não propício a vida, daí impossibilidade da região de alcançar o progresso e o estágio civilizatório. Os conhecimentos da História Natural se presta ao jogo duplo da dissimulação e da dominação colonialista-imperialista pois, se por um lado, oculta ou negligencia, apaga ou soterra a proto-física autóctone; por outro lado, explora e reconhece, aproveita e extrai política e economicamente a abundância e a variedade impressionante das riquezas dos três reinos naturais da Amazônia.

A valorização e a busca do conhecimento recorrendo à comprovação direta da Natureza fez com que os monarcas não hesitassem em financiar expedições científicas e contratar naturalistas com a finalidade de explorar, importar e implantar na Europa jardins botânicos dedicados às experiências de aclimação e cultivo de plantas estrangeiras. Deste jogo de interesses decorrerá um conjunto de viagens de exploração científica com a finalidade de examinar *in loco* o potencial das regiões, as riquezas da fauna e da flora encontrada, a fertilidade do solo, a salubridade do clima, as condições de navegabilidade dos rios da região. Um amplo banco de dados que se somaram para a elaboração de discursos e representações que legitimava a elaboração de noções, idéias, enunciados, conjecturas, teorias que possibilitaram tecer uma rede cartográfica de conhecimentos.

Essa pré-disposição naturalista para a observação direta da Natureza encontrou na História Natural, particularmente, na Botânica e na Zoologia a principal motivação pela execução de viagens ultramarinas a Amazônia, destinadas não apenas para testarem suas hipóteses e teorias científicas, mas também para a confecção de coleções e se

familiarizarem com os saberes locais. Foi assim, que neste processo de apropriação e dominação cultural que minúsculos fragmentos da cultura local penetraram e passaram a fazer parte do conteúdo da História Natural contidos, em geral, nos relatos naturalistas europeus e pelo envio de coleções etnográficas e espécimes para os museus, herbários, jardins botânicos, etc.

Ao lado das evidências do saber-fazer (proto-física) concreto e historicamente construído, vamos encontrar também nas obras dos Naturalistas a elaboração de conceitos e teorias transculturais como presenças evidentes da contribuição da Amazônia para a ciência. Dentre esses legados podemos mencionar a verificação de Jean Richer sobre a intensidade da aceleração da gravidade na linha do equador; a confecção do mapa do Rio Amazonas a partir das observações astronômicas pelo jesuíta-geógrafo Samuel Fritz; expedição científica de La Condamine com a finalidade de determinar a forma da Terra; a Teoria da Evolução das Espécies de Alfred Russel Wallace; da Teoria do Drift para a explicação da formação geológica de Louis Agassiz; a viagem de von Martius e Spix pela Amazônia, influenciados pela Naturphilosophie, tornaram-se num dos primeiros a romperem com a tese detratora da debilidade ou imaturidade natural do Homem e da Natureza americana nos trópicos. Terra de pujança e não de debilidade como queriam Buffon, De Pauw e Hegel, mantinham os Naturalistas europeus num continuo e alternado estado de assombro, de êxtase e de conflito cognitivo.

Ao contraria de débil, imatura, decadente e insalubre, a Natureza brasileiras é dotada de riqueza, uberdade, pujança, fertilidade, força e opulência. A Natureza Amazônica revela um reino de animais tão extraordinário quanto o das plantas, suas paisagens traduzem a relação de integração do Homem, com a Natureza e a Sociedade; lugares bastantes diferentes dos encontrados na Europa. Em síntese, a Natureza dos trópicos, tão difamadas foram integradas por von Martius e Spix numa proposta em que era tão ou mais perfeitas a que presenciavam no Velho Mundo.

Acrescenta-se a estas teorias, o aprendizado e a pratica com os indígenas e nativos sobre o conhecimento e o uso de alimentos (mandioca, milho, batata), identificação de novas matérias primas para manipulação de medicamentos (a quina, salsaparrilha, ipecacuanha, cascas, cipós, óleos, essências), aprenderam a reconhecer e diagnosticar os efeitos das substancias tóxicas venenosas e anestésicas (timbó, curare), verificaram a existência e o emprego de utensílios domésticos (rede, paneiro, cestas, esteiras, bancos, cuias), de uma variedade de espécimes, de madeiras para

construções, e de belas indumentárias e de espécies cujas coleções vão abarrotar os Museus, Jardins Botânicos, Gabinetes de Curiosidade europeus, etc.

CAPÍTULO 4 – A CIÊNCIA DURANTE O ILUMINISMO

SÍNTESE

Abordaremos as principais características e os impactos da Ciência Iluminista sobre a História Natural como linguagem e seus desdobramentos para a evolução do conhecimento científico.

Como se sabe, o século XVIII é o século das luzes. Um momento histórico em que a razão foi privilegiada e, pela qual o funcionamento do mundo poderia ser desvendado pelo homem. Em resposta a esta perspectiva de que a Natureza deveria estar a serviço do homem o período tornou-se propício aos estudos científicos, fez-se multiplicarem as experiências por toda a Europa. Com o propósito de revelar objetivamente os mecanismos do mundo natural, desvelar a realidade, explicar os mistérios dos fenômenos da Natureza para o bem do Estado. Longe de ser uma exceção, o utilitarismo era regra comum no pensamento iluminista, a essência da própria concepção de ciência do Iluminismo. Nesse sentido, os olhos dos naturalistas deveriam estar sempre atentos a tudo que pudesse ser utilizado, para providenciar o que for de mais útil ao bem público.

A convicção das utilidades das descobertas científicas, geraram a obsessão da catalogação dos três reinos da Natureza através da coleta das drogas do sertão, captura e domesticação de animais exóticos, aclimação de plantas, identificação de ervas, raízes, cascas de plantas medicinais, etc.

Para entender como a História Natural foi empregada pelos Naturalistas como linguagem consensual, é essencial que se entenda a relação entre ciência e imperialismo na exploração econômica e comercial das colônias frente a outras formas de apreensão do mundo. Reflexo da nova mentalidade e desse novo olhar produzido pela Ciência Iluminista presentes na construção do conhecimento do mundo natural, a elaboração dos discursos científicos acabaram por desconstruir, inferiorizar e soterrar o saber-fazer da população autóctone.

Esta dimensão teórica-prática do conhecimento científico abre novas e significativas decodificações para os perigos ocultos que estão inseridos nas noções de objetividade, neutralidade e universalidade que deveriam ser seguidas cegamente

como receituário indispensável a práxis científica e o papel que tais noções desempenham na concepção sobre a natureza da ciência.

Enquanto empreendimentos expansionistas visando benefícios materiais, os Naturalistas legitimaram e aperfeiçoaram esquemas classificatórios fundados num entendimento racionalizador, taxionômico, extrativo e supressor das relações funcionais e experimentais vivenciadas na prática científica. Através das noções de objetividade, neutralidade e universalidade, passa-se a descrever todo e qualquer espécie de fenômenos naturais e geográficos, para identificar a flora e a fauna. Inventase uma estrutura narrativa a-social na qual a presença nativa é absolutamente marginal.

Do decorrer do século XIX, as principais instituições científicas foram se afinando com os interesses do Estado que lhes financiavam para se concentrarem nos objetos e dados essenciais de seu interesses, passando a exigir cada vez mais que os Naturalistas não apenas aperfeiçoassem as técnicas de preparação e tratamento de objetos naturais pertinentes a Historia Natural, que se tornavam bastante complexas, como também, empreendessem esforços de divulgação científica através de conferências populares sobre Filosofia Natural aberta ao público em geral.

Demonstrações de efeitos elétricos gerados por atrito tornaram-se um assunto comum nos salões da aristocracia na França. Igualmente, como os minuets e as valsas, choques elétricos, beijos elétricos, se tornaram diversões numa época de lazer crescente, favorecendo que seus membros da aristocracia comessem a se divertir com atividades científicas.

As Sociedades Científicas, instituições criadas no século XVII, como a Sociedade Real de Londres, em 1662, e da Academia Royale des Sciences de Paris quatro anos mais tarde, apresentaram considerável expansão no século XVIII. No início do novo século, começaram a proliferar sociedades especializadas decorrentes da profissionalização de ciências individuais.

Decorrente deste aumento da especialidade houve um crescimento correspondente no volume de literatura, resultante das publicações científicas. Uma vez que o processo de produção de livro eram demorados, os cientistas se comunicavam por cartas e depois por periódicos - um processo que ainda continua em curso.

CAPÍTULO 5 – AS MARCAS DO RIO DO TEMPO.

SÍNTESE

Exploraremos aqui a função das viagens científicas dos Naturalistas na Amazônia, a partir da segunda metade do século XVIII, enquanto vetor difusor da Ciência Iluminista, para o crescimento do interesse da Amazônia para a ciência e, em particular, para o papel da História Natural como instrumento da expansão política e econômica européia.

Impelida por imperativos nacionais, os Estados viam na busca de matérias primas a oportunidade de expandir o comércio costeiro para o interior e de se apoderar de territórios ultramarinos evitando que outras potências européias também os ocupassem. Nestas circunstâncias, as obras dos Naturalistas registram dois processos simultâneos e interagentes: a emergência da História Natural como uma estrutura de conhecimento e mudanças no foco do olhar paradigmático da História Natural.

As viagens científicas organizadas pelas nações européias no período, são um reflexo dessa nova mentalidade e do novo olhar para a Natureza. Muitas expedições foram enviadas aos territórios coloniais europeus, no intuito de conhecer e aproveitar os potenciais naturais dos territórios.

No processo de mundialização das ciências européias, as viagens ultramarinas dos Naturalistas durante o século XIX na Amazônia seguem e ajustam estas orientações contribuindo para levantar o véu que encobria grande parte da visão do território amazonico, tanto no que diz respeito à dinâmica ambiental da paisagem, descrição de fenômenos naturais, classificação de fauna e flora, como também exercerem incontestáveis influências no aperfeiçoamento dos mapas, nos procedimentos gráficos, nos métodos astronômicos próprios para determinar a posição dos lugares.

Resultante desta nova configuração, a Amazônia, perdeu o atrativo do maravilhoso, do mágico, do encantamento e do extraordinário avidamente procurado e passou a ser enquadrada pela imagem metafórica de uma Natureza exótica, adquirindo nova vida e se revestindo de características singulares em relação a imagem precedente.

Outras questões, mais científicas, foram conjecturadas e polemizadas tais como a debilidade do homem americano, o determinismo climático, a biodiversidade para a evolução das espécies, etc. Lá estavam com o pensamento voltado para Amazônia os intelectuais europeus envolvidos nas controvérsias suscitadas pelos relatos dos viajantes Naturalistas ou moldados pelo contato *in loco* de “ver com os próprios olhos” a Natureza e os nativos “não civilizados”.

UNIDADE IV: A CIÊNCIA FORA DO EIXO

SÍNTESE

Nesta unidade, enfocaremos a ciência fora do eixo, isto é, a manifestação da Cultura Científica em Manaus, posicionando-a em destaque na rota da institucionalização das ciências. Relevância resultante da reavaliação da visão ortodoxa de ciência que, em conformidade com o modelo positivista de ciência, desconsiderava a inexistência da prática científica, por não está repleta de grandes gênios e obras monumentais ou porque a ciência no país somente se originaria com a implantação das Universidades brasileiras.

Ocorre que ciência, entendida como uma ampla atividade coletiva, não se reduz apenas a produção de conhecimento. Ela inclui a difusão e a recepção que se estabelece entre diversos meios, principalmente, através da Educação. A ciência se institucionaliza através do espaço social, dentre os quais as instituições de ensino, pesquisa e extensão viabilizam sua dinâmica, tecendo redes nas quais se imbricam entre diversos atores humanos (professores, alunos, dirigentes, governos) e elementos não humanos (livros, equipamentos, laboratórios, metodologias, planos de ensino, conteúdos programáticos) que demarcam os limites da comunidade científica.

A partir desses marcadores, analisaremos o desenvolvimento da institucionalização da ciência em Manaus de 1880 às duas primeiras décadas do século XX e suas vinculações com a política educacional estabelecida na Corte do Rio de Janeiro no período Monárquico e, posteriormente, durante a República. Qualquer que tenha sido a fase, a cidade do Rio de Janeiro foi sempre o centro de irradiação cultural para as demais regiões do país, o que acontecia não somente no campo científico, mas na Educação, Arte, Literatura e cultura em geral.

Na Província do Amazonas, a implantação foi extremamente árdua em razão de situar-se na periferia do Império, longe das decisões políticas, econômicas e culturais, por conseguinte fora do eixo onde se concentravam o Ensino Superior. Em Manaus, o processo de institucionalização das ciências teve início com a estruturação e criação do Museu Botânico do Amazonas, em 1883, como primeira instituição genuinamente de pesquisa.

A presença do MBA coincide com a expansão urbana da cidade e seu processo de aformoseamento, e da presença dos mais modernos serviços resultantes do progresso técnico-científicas implementados pelos excedente dos recursos financeiros decorrente do comércio internacional da borracha, seu mais importante produto de exportação e fonte de renda. Tais acontecimentos são resultantes da força dos interesses políticos e

de uma diversificada classe de profissionais que se articularam afinados com os padrões de progresso e civilidade. Nesta conjuntura um dos episódios foi a transferência do diretor do MBA para o Rio de Janeiro, resultante do encerramento das atividades do Museu na cidade.

Nosso interesse ao investigar a institucionalização das ciências em Manaus tendo como pano de fundo a “belle époque”, período que guarda importantes conexões com os antecedentes que levarão a criação e implantação no ensino secundário do Liceu Provincial Amazonense (1886) e, no ensino superior, da Escola Universitária Livre de Manáos (1909), como um processo que ultrapassa a mera implantação da disciplina de Física, mas que procura valorizar a dinâmica do ensino, como uma atividade difusora dos conhecimentos científicos.

A unidade IV está dividida em cinco (5) seções. Na primeira, enfatizar-se-á a tentativa pioneira de Institucionalização das Ciências no Brasil no que diz respeito ao Ensino de Física. O período analisado nessa investigação, guarda relação com importantes reformas políticas e de ensino ocorrido no Brasil, destacando, fundamentalmente, aquelas que alteraram a estrutura funcional do sistema de ensino secundário.

A segunda, centrará o foco no processo de criação do Museu Botânico do Amazonas até sua extinção com a Proclamação da República. Na terceira, examinaremos, no contexto social, político e econômico da “belle époque” que incrementou o processo de urbanização e embelezamento promovido pelo comércio da borracha. Analisa-se, também, a situação do ensino secundário durante a República, a repercussão do vazio deixado pela extinção do Museu e o processo que desencadeou a criação da Escola Universitária Livre de Manáos.

A quarta, versará sobre a implantação e o processo de esfacelamento da Escola Universitária Livre de Manáos, cujo desfecho acelerou o encerramento das suas atividades na República.

Finalmente, problematiza-se e contextualiza-se as causas de tão efêmera vida da Escola Universitária Livre de Manáos, o que nos remete a um conjunto de fatores econômicos, políticos e educacionais que se conjugaram para impedir sua continuidade.

Apesar da mudança do regime, as ações dos negócios públicos durante a Primeira República permanecem circunscritas ao âmbito do Governo estadual, que permaneceu politicamente assentada nas oligarquias. Ainda que dentre seus representantes mais esclarecidos reconhecessem a função da educação para a formação de recursos humanos em razão do avanço da tecno-ciência para o desenvolvimento econômico, no

geral, o grau de relevância de suas afinidades eram praticamente nulas. Indicadores que nos auxilia na compreensão do grau de importância com que os Barões da Borracha e os Coronéis de Barranco avaliaram a implantação de instituições científicas em Manaus.

UNIDADE I

LABIRINTOS CARTOGRÁFICOS DOS OBJETOS DE PESQUISA



“Por um lado, existe a atitude hoje necessária para enfrentar a complexidade do real, rejeitando as visões simplistas que apenas confirmam nossos hábitos de representação do mundo; hoje precisamos de um mapa do labirinto, o mais pormenorizado possível. Por outro lado, há o fascínio do labirinto enquanto tal, do perder-se no labirinto, do representar esta ausência de caminhos de saída como a verdadeira condição humana. Não distinguir os dois propósitos um do outro queremos pôr a nossa atenção crítica, tendo todavia presente que nem sempre se podem distinguir com um corte nítido (...) Fica de fora quem acredita poder vencer os labirintos fugindo da sua dificuldade (...). É o desafio ao labirinto que desejamos salvar (...) e distinguir da [...] rendição ao labirinto”

Italo Calvino, 1962

CAPÍTULO 1 – Rotas, Trilhas e Sinais

CAPÍTULO 1 – ROTAS, TRILHAS E SINAIS

INTRODUÇÃO.

A partir da metade do século XVIII, Naturalistas de diferentes formações e nacionalidades percorreram a Amazônia inventariando suas riquezas naturais, explorando sua bacia hidrográfica, impulsionados por interesses geo-políticos, econômicos e científicos, procurando ampliar os conhecimentos da História Natural, arbitrar polêmicas acadêmicas e, também, a compreensão do mundo natural. Não obstante a diversidade de história de vida, escolha de tema e locais de pesquisa, podemos mencionar os seguintes viajantes-Naturalistas: Charles-Marie de La Condamine, Alexandre Rodrigues Ferreira, Johann Baptist Von Spix, Karl Friedrich Philippe Von Martius, Georg Henrik Von Langsdorff, Johann Natterer, Alfred Wallace, Herry Bates, Richard Spruce, Robert Christian Berthold Ave-Lallemant, Jean Louis Rodolfo Agassiz, Elizabeth Cary Agassiz.

Do contato com uma realidade que se mostrava nova ao olhar europeu, os Naturalistas observam, descrevem e classificam a biosociodiversidade amazônica produzindo conhecimentos cujos relatos de toda ordem alimentaram representações paradoxais e impressões ambivalentes sobre a Natureza, Cultura e Sociedade que se disseminaram no Velho Mundo. Em meio a um cenário internacional marcado por disputas políticas, interesses comerciais e conquistas territoriais, a ciência européia se insere na região cujas marcas dessa interferência presenciamos até hoje. Movimentação que continua a participar do circuito acadêmico na produção de conhecimento sobre a região. Tentar desvendar o sentido abrangente deste processo dinâmico e complexo, apreendendo as inúmeras relações e significados para a Ciência e a Cultura na Amazônia, implica buscar na memória coletiva os marcos espaço-temporais que permitam a interpretação histórica da contribuição dos Naturalistas.

Embora, seus relatos constituam um extraordinário e rico conjunto de fontes primárias sobre os saberes e técnicas milenares construídas pelas populações nativas da Amazônia e importantíssimas descrições de fenômenos naturais, infelizmente, o Ensino de Física se ressent, ainda hoje, da falta de clareza sobre o quanto do desenvolvimento desta ciência foi influenciado por este saber-fazer empírico (proto-física) extraído da realidade local cotidiana.

Esta incapacidade de promover o salto cultural deve-se preponderantemente à formação tecnicista do Licenciado em Física, oriunda do pragmatismo da organização

curricular do conteúdo pelo conteúdo, tornando-o completamente imperceptível ou impermeável na consciência a ilusão de que a sua especialidade sempre existiu.

Partem dela e assumem-na como ponto de partida, como se a dimensão cultural do esquecimento que delimitou sua especialidade fosse algo marginal, fútil e inútil. Em larga medida, os Livros Didáticos de Física, como reiterou Kuhn (1978), ao reescreverem uma ante-história, se apresentam como concretização do esquecimento e/ou do saber histórico-cultural que engendrou a singularidade daquela expertise.

Assim sendo, uma vez que todo ser humano carrega em sua formação profissional um saber específico estruturado pela ciência normal tais lacunas, simplificações e anacronismos parecem resultar da dualidade memória e esquecimento do que se decantou da proto-física numa especialidade e como tal é reconhecida. É característico dos livros didáticos que a origem de um conceito e/ou teoria apareça incompreensível e expresso de modo completamente diverso de como fora compreendido e expresso no início do processo. Daí que, os autores dos livros didáticos por estarem compromissados com a prática da ciência normal, o esquecimento fique tão profundamente internalizado a ponto dos casos, onde a origem do fato é difícil de ser lembrado ou do que não podem ter certeza, que as lacunas sejam preenchidas por uma pseudo-história do que conhecem no presente.

Utilizando como metáfora para a evolução da ciência, algo semelhante a uma viagem pelo rio do tempo, torna-se indispensável avaliar a trilha aberta para o deslocamento, pois as falhas ocultas ou tornadas invisíveis, o rumo da viagem pode se tornar incerto, tortuoso e intransitável. Podendo resultar sua desorientação ou sofrer uma auto-correção distorcida da viagem, pois tem a ver com o tipo de mapa conceitual empregada. Utilizando-se desta analogia procuro destacar nesta seção, o fio condutor que teceu o panorama do espaço-temporal da participação e do legado científico dos Naturalistas pela Amazônia que favoreceram a construção dos paradigmas da ciência moderna.

II – MEMÓRIA, HISTÓRIA E CIÊNCIA

A cultura moderna tem seu ponto arquimadiano na crença do poder da razão, cujos seus principais arautos são as ações edificantes da ciência e da tecnologia que universalizaram um novo modo de pensar e sentir a realidade.

As aceleradas transformações técnico-científicas, acessíveis e flexíveis, que presenciamos nos sistemas computacionais, tem se constituído num dos fatores que

mais tem influenciado e contribuído para o retorno ou revitalização dos estudos sobre a memória na sociedade atual. As faces do mundo tem mudado tanto, ocasionando projeções novas do futuro, que um recuo histórico ao passado pode implicar numa garantia para a sustentação de uma representação como se tratasse de uma imagem fiel da continuidade histórica.

Apesar da complexidade das relações entre Memória, História e Ciência que podem suscitar polêmicas, não se pode esquecer que as interfaces desta tridimensionalidade influenciam as justificativas para a explicação do desenvolvimento científico. Ambas, Memória e História, evocam o passado que através das lembranças ou por operação historiográfica articulam as explicações e as compreensões, e as inserem na memória da coletividade que pertencemos, como identidade coletiva (Halbwachs, 2003).

Outra importantedimensão da memória é o seu enquadramento político para reforçar e enquadrar as impressões adquiridas anteriormente de grupos e organizações dando um sentimento de unidade, continuidade e de coerência. Em troca, reprime-se outras memórias sociais, enquanto saberes preconcebidos a-históricos são construídos e impostos institucionalmente sem levar em conta as diferenças, entre a evolução ou involução dos fatos.

Além destas, a memória sobressai-se como fonte oral a partir das recordações, esquecimentos e imaginação. Neste processo, a memória costuma se apresentar de três maneiras: por seleção (lembranças somente dos aspectos essenciais, esquecendo ou deformando o restante); por interpretação (lembramos não do que realmente aconteceu, mas do que se acredita que tenha acontecido) e integração (através de misturas de lembranças anteriores e posteriores).

A memória humana, como se vê, não é muito confiável na recuperação das lembranças dos fatos concretos que além de fragmentadas, muitas vezes, se encontram ocultas por uma espessa névoa dos preconceitos, crenças e emoções.

As interconexões entre Memória e História apesar de conviverem num terreno conflituoso, revelam avanços e rupturas interpretativas onde a ciência, por exemplo, em certos momentos, experimenta avanços nos esquemas do passado outrora significativos; enquanto a História da Ciência, por sua vez, ao transformá-los em objeto, faz proliferar diferentes esquemas interpretativos. Cabe a historiografia, numa postura epistemológica, vigilante e crítica, contribuir para o conhecimento do passado.

Ao evocar as recordações dentro da perspectiva epistemológica é indispensável refletir sobre quais seriam as conexões a respeito da Memória, do Esquecimento e a História que os autores dos livros didáticos interpretam, explicam e narram. Ao exporem, por

exemplo, a concepção de História como simples sequência de datas, eles suscitam interrogações sobre eventuais episódios da História da Ciência: Arquimedes teria corrido despido gritando “*Eureka!!*”? Galileo realizou mesmo a experiência da Torre de Pisa? A maçã, de fato, caiu na cabeça de Newton? Einstein eliminou mesmo o *éter* da Física? Será verdade que inexistiu prática científica no Brasil no período colonial? Os Naturalistas não deixaram na Amazônia nenhum legado científico? A Universidade Livre de Manaus tinha, de fato, uma estrutura universitária?

Estes questionamentos servem para pontuar algumas considerações sobre a imbricação entre Memória e História. Procurando estabelecer, desde já, um realce mínimo suficiente, para que se perceba as conexões complexas e as hesitantes aproximações do conjunto de elementos que configuram nosso objeto de investigação. No entanto, em se tratando de Amazonia como explicar que alguns fatos e eventos tenham conseguido escapar do fundo do poço do esquecimento, enquanto saberes construídos pelos povos autóctones da Amazônia sejam mantidos soterrados pela ciência eurocêntrica.

Estudos demonstram que numa sociedade de tradição oral, a memória é a força social que permite o povo saber seu passado. Nestas civilizações, ainda sem escrita, a conservação das tradições, de organização cultural do grupo, era feita de geração a geração através dos relatos mitológicos. Através das lendas os indígenas apresentam, por exemplo, sobre a origem do Universo e do próprio Homem.

Apesar de culturas totalmente distintas e sem ligação histórica comprovada, é interessante notar que na descrição de uma lenda indígena nheengatu da Amazônia, existe uma grande semelhança com a descrição da origem do Universo conforme exposta no Genesis. Existe nos dois relatos da criação, um início de trevas, “*águas*” primitivas de onde surge uma divindade invisível que vai originando todas as coisas e que irá formar o homem a partir do barro, soprando sobre ele para lhe dar vida. Nos mitos da criação nada surge por si próprio: parece não existir forças ativas na matéria. É necessária a decisão e o poder de um Deus para que tudo possa surgir (Martins, 1994).

Para explicar essas semelhanças, o psicólogo Carl Jung propôs a teoria do inconsciente coletivo, como uma espécie de banco de dados composto das lembranças pessoais da própria vida e de um conjunto de imagens e símbolos impessoais, comuns a todos os seres humanos herdados por cada pessoa ao nascer, fonte de onde se tirariam todos os mitos. Este interesse pela cultura da memória, cujo sentido é bem diferente do entendimento tradicional, deriva da analogia entre o que deve acontecer

com a mente humana e os processos mediante os quais se transmite, codifica, recebe, armazena e recupera a informação dos sistemas computacionais.

Obviamente, que a mente humana é um sistema dinâmico extremamente complexo que conhecemos. Ainda que, o modelo de arquitetura de um sistema computacional apresente certa analogia com a da mente humana, o entendimento tradicional da memória humana como arquivo cultural estático, dando prioridade à lembrança literal, a reprodução exata desse acervo cultural foi, pouco a pouco, se degradando à medida que apareciam novos suportes de informações, mais fieis e menos perecíveis, como a imprensa, o cinema, câmeras fotográficas, gravadores, etc.

A memória humana não é, pois, um arquivo ou um museu em que o conhecimento é armazenado a espera de que alguém, algum dia, venha lhe ver, examinar e recuperar. Ao contrário dessa compreensão, a memória humana é um sistema construtivo, tem um caráter mais interativo e dinâmico. A cada dia ela agrega pequenas mudanças imperceptíveis. Assim, como o computador, a mente humana, requer estruturas e processos que recebem e transformam o sinal informativo em representações inteligíveis.

Contraditoriamente, aos avanços tecnológicos que operam o mundo cotidiano, transformado-o com tamanha rapidez, ainda encontramos no Ensino de Ciências vestígios abundantes da concepção tradicional como, por exemplo, “memorizar”, “decorar” ou “aprender de memória”.

Apesar do recuo ao passado em busca de novas perspectivas de futuro que possam ser garantidas, a memória não pode ser sustentada por uma espécie de cordão umbilical, como se fosse prisioneira da representação da continuidade histórica que se transfiguram e se evadem pelas fronteiras da estrutura mental. (Levy, 2007).

Assim, a memória enquanto uma espécie de arquivo cultural, implica que cada vez que tentamos evocá-la estamos, no fundo, lhe renovando ou lhe reinventando um pouco. De tal modo que conhecer é lembrar, não o que fomos ou soubemos e sim o que somos e sabemos agora. Daí que, ao tentarmos reconstruir e reapropriarmos de um passado, muitas vezes nos incomoda que o mesmo não venha a tona ou ficamos perplexos por ele não ressurgir com a força que se desejava. A memória não é, pois, um reflexo direto dos estímulos, mas depende da forma como se processam e se transformam as idéias, enquanto representações do mundo, e não o mundo em si. Estes entrelaçamento da História sócio-cultural das ciências e da memória constituem as representações e as narrativas como traduções encarnadas da reconstrução do passado ou, que também podem ser nomeadas de registros ausentes no tempo.

Enquanto tradução ou representações obnubiladas ou devoradas pelo titã Cronos (senhor do tempo), Mnemósine (memória) outorgou aos humanos o poder de lembrar-se sem a necessidade da evidência da coisa evocada, simplesmente com a presença de uma imagem mental, cujo o registro da ausência é dada pela passagem do tempo. Aristóteles, especificou uma modalidade de memória involuntária, chamada de *mneme*, para se referir à presença involuntária de tais imagens do passado no espírito, que surgem por evocação espontânea ou que podem ser despertadas por um ato ou objeto que, reproduzindo uma experiência e uma sensação, permitem fazer aflorar uma lembrança.

Além dessa modalidade, existe outra memória, a anamnese ou memória voluntária, que aflora na consciência pelo trabalho de busca, de intenção e empenho deliberado na recuperação das lembranças de alguma coisa que tenha ocorrido no passado. Assim, apesar do historiador, a princípio, não ter estado em dada temporalidade transcorrida do passado, sua reconstrução narrativa do acontecido opera sempre como um se ou como, um teria sido, aproximativo e verossímil, que representa sempre um problema para a verossemelhança, pois o leitor sempre avalia aquela história individual como um relato verdadeiro. O reconhecimento do final desse devir é sempre dado por aquele que rememora quanto a certeza do acontecido: foi ele, foi lá, foi sim, foi assim. Um reconhecimento que se opera por um ato de confiança, que confere a representação histórica do passado a autenticidade da lembrança e da veracidade do conteúdo do evento rememorado. Nessa medida, ao estudar a História Sócio-Cultural das Ciências, não há como não aproximá-la da Memória, ao pensar as aproximações e distanciamentos entre as formas de representação do passado e suas maneiras de relacionar-se com o real.

No campo da História Sócio-Cultural das Ciências, a Memória emerge de um trabalho investigativo, seja por meio da tradução, pelo recolhimento dos registros vivos, pela oralidade, pelas lembranças daquele que rememora, dos registros escritos em que há de cartografar as múltiplas e complexas caminhadas, as interações e mediações que transcorreram no processo de enfrentamento da Cila e Caríbdis historiográfica.

Muito antes que se transmutassem em narrativas de cunho memorialístico o historiador dever superar o mar revolto da Cila ameaçadora do *gap* da temporalidade transcorrida entre a época em que teve o lugar o acontecimento evocado e o momento em que se dá a evocação, ou seja, entre o tempo do vivido e o tempo do lembrado, narrado. Para conseguir rememorar o que amadureceu durante esse intervalo, o historiador, também necessita ultrapassar a Caríbdis do tempo transcorrido, no qual absorveu e conseguiu

re-elaborar a situação vivida, uma vez que aquilo que reconstruiu, colorido pelas lembranças, não é mais isomorfo ao que viveu. As traduções de suas reflexões em seus relatos se tornaram um ponto de inflexão, onde coexistem julgamento e ressignificação pessoal do fato rememorado.

O historiador incorpora do mesmo modo o que foi preservado ao nível de uma memória social, partilhada e ressignificada, fruto de uma sanção e de um trabalho coletivo. Em síntese, os fios tênues e elásticos que tecem e configuram a plasticidade da rede da memória individual se imbricam e se embaralham com as lembranças presentes da memória social. Enfim, o historiador rememora a partir de certo contexto, fortemente marcado por um jogo de lembrar e esquecer.

Neste ponto, cabe dizer algo sobre a existência de um filtro que é o esquecimento, uma vez que é de pleno domínio de todos que a memória e o esquecimento andam juntos. Uma vez que as pessoas não conseguem lembrar de tudo, o esquecimento incomoda o ser humano. Faz-nos sentir que nos livramos das algemas do tempo, das pegadas deixadas pelas antigas caminhadas, tornando ignorada as realizações. Não obstante, para que a vida humana não se transforme numa completa ausência do que se fez, um vazio desprovido de memória dos eventos mais comuns e banais, tal como Sísifo, empurrando interminavelmente uma rocha que torna sempre a cair, aprendemos também a lutar no cotidiano contra o esquecimento. Os construtos são, pois, marcados pelos processos de interação sócio-histórico-cultural via internalização e mediação com o outro por sua presença física, objetos, palavras, gestos e sentimentos, ainda que historicamente estejam distante de nós.

Algo que ocorrem com os registros do conhecimento científico a medida que progride até os nossos dias. A memória vai se tornando mais seletiva fazendo com que determinados acontecimentos, visões de mundo, saberes e práticas sejam considerados sem importância ou mesmo que não tenham acontecido. Aqui se encontra uma das origens do processo de apagamento dos vestígios do passado pelos quais passam muitas idéias científicas. Longa duração se transmuta em curta e em desenvolvimento linear cumulativo rumo ao progresso durante o percurso. Através de um relato vulgar se introduzem periodizações arbitrárias contribuindo para a disseminação de anacronismos ao projetar sobre o passado o conhecimento que atualmente dispomos. Contradições provenientes de um saber que não se coadunam com o que nossos predecessores defendiam na sua época, geram preconceitos, deturpações fazendo com que se curve, fazendo-o girar no espaço-tempo num sentido ou no outro, ou produza até mesmo, uma ruptura, uma mudança de paradigma.

Por muito pouco fiável que a memória seja ao passado, a verdadeira compreensão do desenvolvimento científico só nos atinge através da revisão da memória documental, oral ou escrita, pois é aí que reside nossa primeira relação com o passado. Sem recuperar seus vestígios, a proto-física jamais nos alcançará e se tornará inteligível, nunca saberíamos dizer que algo ou que certas idéias ocorreram. Nessa incultura histórica, refazer o trajeto da memória em direção ao paradigma dominante da ciência normal exige um trabalho de escavação, caso se busque recuperar antigos saberes e fazeres (proto-física), outrora matriz da memória coletiva ou individual.

Nesta perspectiva, se desejarmos avaliar historicamente a existência dessa proto-física devemos situá-lo como atividade humana realizada num contexto sócio-cultural que vai além da simples e tradicional menção. Para a perfeita compreensão da relevância é fundamental que se estabeleça uma espécie de arqueologia do saber para averiguar tanto as mutações naturais inerente, quanto as artificiais que por força das condições externas foram soterradas ou extintas. Nesta arqueologia é insofismável que a História Sócio-Cultural das Ciências abre, amplifica, diversifica e recupera um conjunto específico de saberes para cumprir este pacto com a verdade do acontecido. Conseqüentemente, do ponto de vista metodológico a questão do como e dos referenciais teóricos requerem um pluralismo multicausal dinâmico e interdisciplinar pelos quais os historiadores possam reconstruir os eventos nas devidas temporalidades e sustentar a defesa à luz do que pressupõem ser o âmago do que transcorreu no passado.

Em resumo, podemos seguramente afirmar que a História Sócio-Cultural das ciências enquanto campo interdisciplinar possui várias faces, que nos restringiremos analisar aqui somente duas: a memória como fonte oral, tal como transparece nos mitos cosmológicos a partir das recordações e a memória como fenômeno histórico, ou seja, enquanto memória coletiva social da recordação. Dessas duas faces da memória, nos interessa particularmente a relação dela com a história evolutiva do conhecimento científico que propiciou a institucionalização das ciências e seus diferentes desdobramentos no Brasil e, em particular, em Manaus.

Neste fluxo incessante do cotidiano, a memória humana se comporta como um sistema dinâmico próprio, no qual as lembranças ou esquecimentos resultam da interação ou da interferência entre conhecimentos que modificam nossas representações ao mesmo tempo em que estes modificam a memória. Uma espécie de filtro que entre os avanços e recuos no tempo muitas vezes dificulta ativar ou evocar representações adormecidas nas profundezas da rede neuronal. Assim, ao escavar o terreno da memória humana de

tempo em tempo, o que conseguimos recuperar historicamente não é o fato em si, mas uma reconstrução ou reapropriação desse passado que teimamos em buscar para não esquecer, caminhos que se abrem, outros que se amplificam, olhares que transfiguram o que pensávamos ter esquecido.

É exatamente pelo poder dialético da polaridade entre memória e esquecimento, memória e história o que nos faz situar no espaço-tempo do momento, nos transmutar nesse outro que recuperamos; ou seja, a pessoa que fomos mas que retorna para não esquecê-la. Uma vez restituído, surgem memórias e partilhas perdidas, esquecidas ou emperradas que são reconstituídas e tecidas mesmo que seja apenas um *quantum* de um evento passado, algo que adoraria contar: um acontecimento inusitado, um “bate-papo” empolgante, uma leitura que desnudou uma dúvida , etc.

III – AS EXPEDIÇÕES CIENTÍFICAS NA AMAZÔNIA E A HISTÓRIA NATURAL

A viagem científicas dos Naturalistas europeus que percorreram a Amazônia, estão impregnadas de fortes interesses geo-políticos, econômicos que sustentam as práticas imperialistas que pouco a pouco foram soterrando e apagando a sabedoria milenar dos povos da Amazônia.

Neste percurso, ao mesmo tempo em que ocorre a expansão colonial européia, criava-se também condições para que os Naturalistas, a partir do contato com a cultura local pudessem modificar seus conceitos científicos, alterassem sua visão de mundo e as interpretações de relevância política pela qual procurava justificar e legitimar uma visão hegemônica inquestionável da ciência eurocêntrica.

A partir da segunda metade do século XVIII, a História Natural e as narrativas de viagens se intensificam na Amazônia como parte do processo decorrente da composição de imagens que ajudaram a forjar os elementos do entendimento racionalizador e padronizado do modo colonialista de lidar com a diferença, com o outro (seja o espaço geo-político não urbano ou o nativo) e de se relacionarem com o resto do mundo. Em outras palavras, com as viagens ao redor do mundo não europeu, os Naturalistas chegaram (e chegam) a criar uma versão da História Natural imperialista, conseguindo engajar o público leitor metropolitano nos (ou para os) empreendimentos expansionistas cujos benefícios materiais se destinavam, basicamente, a muito poucos. Num contexto geo-econômico internacional conflituoso, marcado pela busca de matérias primas, tentativa de expandir o comércio costeiro para o interior e de conquistar territórios ultramarinos, as expedições naturalistas que impulsionaram à

exploração continental, por oposição à marítima e a emergência da História Natural como uma estrutura de conhecimento denotam um movimento intercultural europeu simultâneo durante meados do século XVIII, tendo como objetivo principal perpetuar projetos sócio-político-culturais hegemônicos: imperialismo e colonização; dominação e dependência.

As conexões entre as expedições científicas e a História Natural enquanto formas de conhecimento e expressão do utilitarismo iluminista interagem, se aliam e se coadunam, fora e dentro da Europa, como formas de autoridade que desalojam as tradições de saber-fazer mais antigas em ação *in loco*. A História Natural e as expedições científicas transpassam as concepções predominantes sobre a neutralidade e objetividade científica, pois ocultam os entrelaçamentos dos interesses científicos e políticos que atravessam as fronteiras geográficas nacionais visando reconfigurar uma nova dimensão para hegemonia imperialista globalizada em detrimento da cultura local. Como os Naturalistas não viviam num vazio humano, sem referência aos homens, a sua condição de vida, sua personalidade e membros de grupos sociais, é imperativo que se mencione que eles estão comprometidos ideologicamente com os conflitos da época decorrente de sua visão de Homem, Natureza, Ciência e Civilização.

Diante das repercussões de seus trabalhos de exploração da Natureza, os Naturalistas tornavam-se cientes de toda mistura direta de interesses imediatos e de necessidades de grupos, resultavam na interferência de julgamento de valor determinando os resultados da pesquisa, comprometendo tanto o seu grau de autonomia, quanto o valor epistemológico da objetividade e neutralidade do trabalho.

O distanciamento do poder criador de Deus, constituiu outra questão de fundo que dividiu os naturalistas do século XIX. As hostilidades contra Galileu, Descartes e a teoria da Evolução Humana e Geológica da Terra revelam a dificuldade, de uma forma ou de outra, de se operar a objetividade e a neutralidade que a Ciência necessitava diante da Religião. Ecos desse conflito com a Igreja pode ser encontrado em Georges-Louis Leclerc de Buffon que, mesmo contrariando o resultado de suas descobertas, defende que *“a Terra era, antes do Dilúvio, quase tal como é hoje”* (Buffon, apud Furon, 1960). Primeiramente, atribui a formação das montanhas à ação única do mar, porém, numa segunda edição, assegura que *“as montanhas não foram compostas pelas águas, mas produzidas pelo fogo primitivo. A ação da água foi apenas secundária”* (Buffon, apud Furon, 1960).

Em 1778, Buffon publica sua grande obra, as *“Épocas da Natureza”*, trabalho longo e volumoso, por vezes obscuro, sobrecarregado de especulações filosóficas contendo,

entretanto, numerosas idéias originais, algumas das quais sofrem a condenação da Faculdade de Teologia de Paris. Dentre os temas abordados, Buffon expôs idéias acerca da duração dos tempos geológicos expostas pelas estratificações das camadas que *“resultam de uma sedimentação sob as águas, que se prolongou durante milênios e não durante os 40 dias do Dilúvio”* (Buffon, apud Furon, 1960).

Suas idéias acerca da evolução das espécies, estudadas anteriormente serão retomadas no século XIX, por Wallace e Darwin. Ideia, sobremaneira inovadora, Buffon contribuiu grandemente para difundir o gosto pelas ciências naturais: Geologia, Biologia, Paleogeografia, Mineralogia que assumiria todo seu valor no século XIX.

Nesse movimento, é importante também não esquecer de examinar como o pensamento mítico, presente nas narrativas dos mitos cosmogônicos, são representativos de certos fenômenos naturais e saberes empíricos gerados numa pequena escala espaço-tempo geográfico. Vividos historicamente, as práticas sociais, culturais, rituais e costumes de povos indígenas não podem ser reinterpretados ou reconstruídos objetivamente, racionalmente a partir da lógica do conhecimento científico atual. Incontestavelmente, é preciso levar em consideração a visão de mundo desses povos, a tradição e sua religiosidade, caso contrário criar-se-ia uma falsa tradução.

Esta forma de entendimento mítico do mundo indígena impõe a necessidade de confrontar essas traduções, empreender a releitura, reinterpretação ou reconstrução intersubjetiva destas cosmologias, possibilitando uma reflexão histórica-cultural quanto à compreensão a respeito das representações, saberes e concepções destes povos. Contrapondo-se, assim, a ação instrumental que orienta a pessoa no mundo, o senso de abrangência de unidade cósmica, a eficiência causal dos atos técnicos e a eficácia performativa dos atos comunicativos do pensamento mítico.

A imersão da História Natural neste contexto se constituiu no instrumento para a recuperação deste saber-fazer (proto-física), dada seu aparente viés de neutralidade no transplante de uma cultura exógena como padrão à grupos sociais internos com histórias, culturas, “habitus” e modos de vida diferentes que no processo foram se descaracterizando, explodindo ou implodindo. Apesar dessa evidencia, grupos de intelectuais podem ter sido levados a acreditar que durante o processo de descolonização, ciência e tecnologia a ser desenvolvida no Brasil não conseguiria se descolar da ciência ocidental. Ocorre que nesta confraria, as Academias estruturadas dentro de espaços institucionais, existem fronteiras culturais permeáveis por onde circulam, do centro para a periferia, conjuntos de conhecimentos validados social e

historicamente que tornaram o saber-fazer autóctone marginais, invisíveis, isolados e segregados. Entretanto, a leitura da História Sócio-Cultural das Ciências ressalta neste ambiente sócio-comunitário, a co-presença de visões de mundos díspares, saberes, culturas muito mais numerosas do que se entende por ciência. Assim, a discussão sobre o que é ou deixa de ser ciência envolve a possibilidade e a necessidade de uma intervenção crítica em torno do significado da natureza do conhecimento científico como instrumento de colonização e representação do outro por si mesmo (alteridade).

Essa interpretação contrapõe-se a visão ortodoxa que concebe a ciência ocidental como alicerce do imperialismo, uma emergência *sui generis* exclusiva da Europa, cuja finalidade destinava-se a moldar o resto do mundo com o discurso colonial. Nesta conjuntura forjaram-se as noções de objetividade, neutralidade e universalidade da ciência, estofo da natureza da ciência comprometida para colonizar as regiões nas quais ocorreram as intervenções imperialistas-colonialistas com aspectos de neutralidade e espontaneidade frente ao saber local existente, codificado e praticado nas atividades do dia-a-dia, a saber: relatos mitológicos, construção e emprego de artefatos, no domínio dos fenômenos naturais, conhecimentos botânicos, médicos e geométricos. Saberes empíricos que foram descurados, suprimidos, perdidos, soterrados ou simplesmente encobertos pela cega aceitação da ciência europeia.

Diante da vastidão da floresta amazônica a percepção e a decodificação de um fenômeno natural dinâmico são impensáveis sem levar em conta as significações, representações e o simbolismo dessas formulações transplantadas. Um convite para lembrar que, apesar de estarmos tratando aqui de uma construção ideológica do século XIX, estes elementos caracterizadores da natureza da ciência constituem-se ainda como uma grande força epistemológica, muito presente até hoje entre nós.

Segundo a caracterização da atividade do Naturalista, a História Natural pode ser entendida como uma forma de hegemonia global do pensamento científico europeu, uma espécie de língua universal disseminada e falada por muitos (letrados) responsáveis pelo contínuo processo de recriação do Novo Mundo no imaginário europeu. Uma forma de comunicação consensual unificada entre mundos urbanos a respeito de mundos não urbanos. Enquanto autoridade representante desta língua, cabe ao Naturalista a missão de nomear ou fazer a substituição “correta” ou a supressão dos nomes popularmente conhecidos, corrigindo e modificando a nomenclatura local da paisagem.

O livro de Luiz Agassiz, “*Viagem ao Brasil 1865-1866*”, traz logo nas primeiras páginas o olhar dominante do Naturalista da interação cultural a partir da perspectiva dos

valores euro-coloniais: *“A tarefa do naturalista em nossos dias é explorar mundos cuja existência já é conhecida, aprofundar e não descobrir”* (Agassiz, 1975).

Elemento do universo da Ciência Iluminista, as expedições científicas transfiguram-se num importante vetor para a realização do projeto da História Natural em que se assumem um modo particular de comunicação baseada numa racionalidade extrema, que tem como objetivo maior a classificação e o colecionismo generalizado dos seres. Acreditava-se que através dessas operações, o Naturalista reuniria e descreveria elementos originalmente separados em um tempo estático e não evolutivo favorecida por uma postura neutra, precisa e objetiva.

Diferentemente da figura do conquistador e explorador das narrativas marítimas, constrói-se uma imagem benigna e despretensiosa do Naturalista, que toma posse do seu objeto sem violência, sem levar em consideração seu olhar armado sócio-culturalmente de fora, como estivesse interessado apenas na percepção estética da paisagem natural. É com base nesta retórica naturalista que o saber científico europeu sistematiza e dissemina a padronização do conhecimento como certo e universal, neutro e objetivo. Assim sendo, o Naturalista como representante desta visão eurocêntrica tem autoridade para enunciar e designar de forma “correta” as coisas que fazem parte da paisagem local, ao mesmo tempo em que nega o saber nativo e apresenta uma visão primitiva destes habitantes.

Esta visão está presente na narrativa de Agassiz, quando ao descrever a visita ao jardim do Sr. Lage, em Juiz de Fora, ao declarar que:

“em geral, os brasileiros parecem querer persistir numa bendita ignorância de toda nomenclatura sistemática; para eles toda flor é “uma flor”, assim como todo animal, desde a mosca até o burro ou o elefante, é um bicho” (Agassiz, 1975).

Esta disposição assimétrica de poder também pode ser encontrada em Spix e Martius, *“Viagem pelo Brasil (1817-1820)”*, onde em suas incursões pela Amazônia traduzem o nome das espécies, empregado pela cultura indígena local, pelo nome científico. Como afirma Mary Pratt (1999) estes encontros coloniais são relações contínuas entre culturas separadas histórica e geograficamente, revelado sempre pelo olhar dominante do Naturalista que narra este contexto de interação cultural a partir dos valores euro-coloniais.

A descrição dos costumes alimentares indígenas na narrativa de Spix e Martius é um exemplo típico da visão eurocentrista:

“Repugnantes, embora, essas formigas de asas são, entretanto, apanhadas pelos índios, torradas em frigideiras e saboreadas como petisco. Frequentemente surpreendíamos também um rapaz índio, que havíamos tomado para ajudante de cozinha, acocorado diante

de um formigueiro, o qual, usando um bastão de madeira, deixava os bichinhos vir-lhe correndo para a boca” (Spix & Martius, 1981).

Em contato estreito com tribos indígenas no Amazonas, Spix e Martius, afinados com a ordem discursiva euro-colonial, apresentam vários aspectos culturais que situa os índios fora da sua cultura e sociedade. Numa nota de rodapé, seu olhar etnocêntrico destaca o entendimento geocêntrico que estes fazem do Universo, do qual *“provém a correnteza do rio e riachos, que eles chamam artérias e veias da terra”*.

Ao justificar não ter podido realizar seus sonhos poéticos, estimulados pelo contato com o *“majestoso rio”* Japurá, Martius é muito grato às experiências que essa *“remota região”* pode lhe oferecer: a respeito da *“ideia da natureza e bem preciso conhecimento do estado primitivo do continente americano e dos seus habitantes!”* (Spix & Martius, 1981).

Na obra de Spix e Martius pode-se verificar vários pontos preconceituosos da sua cultura européia ao relatar as dificuldades durante um interrogatório onde pretendia anotar as palavras do cacique da tribo, pois o índio fica *“angustiado e aborrecido”*, pois somente podíamos despertá-los da indolência por meio de duas coisas: *“a caça e a pergunta sobre as partes do corpo”*. (Spix & Martius, 1981). Descreve, então, imagens análogas aos movimentos infantis, quando os índios são questionados sobre os números:

“responde, servindo-se em geral dos dedos, e, quando quer exprimir mais de três coisas, usa da mão ou dos dedos”. (Spix & Martius, 1981). Utiliza “também os dedos do pé, que estende para cima, como se quisesse melhor afirmar a correspondente expressão” (Spix & Martius, 1981).

É como se os indígenas por não terem evoluído cognitivamente continuassem a permanecer como crianças, que se limitam a existir, longe de tudo o que signifique pensamento ou fins mais elevados.

É possível identificar em outras narrativas de viagens do século XIX como esse arranjo de idéias científico-filosóficas está enraizado quanto a forma de caracterizar a antítese entre o velho e o novo mundo amazônico. As primeiras impressões de Wallace, como de tantos outros viajantes estrangeiros que ao aportarem nas cidades brasileiras, ao se depararem diante de um cenário natural pitoresco suas expectativas de logo de desfaz. Ao invés do esperado encantamento os *“Quadros da Natureza”* revelam-se frustrantes, uma desagradável desilusão frente à imagem encantadora construída pelo olhar paradigmático da ciência européia.

Podemos constatar em Wallace uma atitude de estranhamento e de desconstrução de uma imagem pré-concebida sobre a Amazônia. Seus sonhos idílicos, que abrigava uma concepção poética de um ambiente natural acolhedor e integrador, é logo desfeita por sentimentos de repúdio diante da impactante realidade cotidiana: *“uma tal ausência de asseio e ordem, uma tal aparência de relaxamento e decadência, tais evidências de apatia e indolência (...) verdadeiramente chocante”* (Wallace, 1979).

Percebemos por estes comentários os testemunhos, que registram o primeiro olhar do estrangeiro sobre o cenário desconhecido, porém há muito imaginado. Entretanto, o que salta aos seus olhos e fere os seus sentimentos são os aspectos de maior contraste em relação à Europa: a civilização.

Na atitude de estranhamento de Wallace diante da Natureza Amazônica, do novo ou do Mundo Novo, sempre traz consigo a imagem dos indígenas ou dos nativos caracterizados por um grau de civilização muito inferior enquanto selvagens desprovidos de inteligência. Contraditoriamente, é possível encontrar nos relatos dos Naturalistas uma série de evidências da existência de um saber-fazer presente na Amazônia, uma proto-física empírica, prática e técnica, por vezes complexa, que os indígenas na Amazônia dominavam, transmitiram e que produziam efeitos reais sem os quais não teriam conseguido sobreviver.

Esse conjunto de saber-fazer (proto-física) pode ser considerado como constituintes de uma ciência e tecnologia em gestação, pois, não resta a mínima dúvida, que provinham de suas observações, classificações e experimentações (Bernal, 1975) sobre como procediam para conseguir alimentos, da flora e da fauna; a existência de uma tecnologia rudimentar de construções de embarcações, habitações e fabricações de instrumentos, de objetos de borracha; cerâmica, tecelagem, etc.; dispunham de noção de localização e orientação espacial na floresta; reconheciam figuras geométricas; sabiam relacionar astronomicamente as estações climáticas aos períodos chuvosos e de estiagem, etc. Também dispunham de idéias próprias à respeito da origem do Mundo e do Homem, da interconexão dos elementos da tríade ecológica: Homem, seres vivos e meio ambiente. Esta contribuição indígena para a ciência e a cultura amazônica foi imensa e está hoje entranhada no modo de ser das nossas populações. São expressões dessa herança: redes de dormir, utensílios domésticos, técnicas agrícolas, etc. (Loureiro, 1882).

Mesmo que ao longo dos tempos, as narrativas produzidas pela História Natural foram modificadas, sua função é de sempre procuram correlacionar e unificar mundos culturalmente diversos. Entretanto, a partir do século XIX, a Natureza perde aquele

caráter acessível e coletável dos escritos lineanos, e passa a ser narrada através de uma dramaticidade própria das forças ocultas da criação. O sistema da natureza não é mais fixo, taxionômico e hierárquico, pois a valorização do tempo permite um olhar causal e de coexistência. Ao invés da perspectiva horizontal e superficial sobre o desenvolvimento das espécies, tem-se agora uma visibilidade vertical e relações internas, menos visíveis entre os seres. Em resumo, não há mais uma organização geral para todos os seres, mas relações particulares e fundamentais para as diferentes espécies. As condições da existência, as quais abarcam descontinuidades e incertezas, passam a fazer parte da estrutura dos seres vivos.

Assim, o foco da discussão sobre a Natureza passa a ser a problemática da existência. Ao incorporar a vida humana à Natureza através da percepção de uma história única para o mundo e para o ser humano, marcado pela relação de causa e efeito introduz um olhar mais atento do observador em relação ao meio social. Perante a poderosa força oculta que rege a Natureza, a retórica da História Natural vai se tornar mais visual, influenciando a produção narrativa dos viajantes Naturalistas. O paradigma do pensamento moderno, que incorpora a vida humana à Natureza, passa a determinar a estrutura sua narrativa. A percepção de uma história única para o mundo e para o ser humano exposta aos acontecimentos, transmuta a narrativa de viagem do século XIX para uma perspectiva romântica, fundada na emoção do narrador perante tamanha força oculta que rege a natureza.

Fruto deste contexto, surge na Europa nova maneira de lidar com o mundo: o romantismo, no qual diante dos olhos da ciência, o indivíduo nativo, índios, negros e caboclos aparecem na narrativa a partir de suas serventias e disponibilidades para com o viajante. Exemplo, presente na narrativa da Sra. Elizabeth Agassiz. Vejamos:

“Um dos índios nos convida a prolongá-lo (o passeio) até à sua casa, que diz ele, fica um pouco mais distante, na floresta. Decidimo-nos sem custo pois que o caminho que ele aponta com o dedo é dos mais atraentes e mergulha nas profundezas da floresta. Ele nos precede, marchando nós alguns passos atrás; a todo instante temos que atravessar, por cima de um tronco de árvore, algum pequeno córrego, e como não estou muito segura de mim, o meu guia o percebe: corta incontinentemente uma vara comprida onde eu possa ter um ponto de apoio, e eis-me mais corajosa” (Agassiz, 1975).

As observações a respeito da vida humana e de como ela se organiza socialmente passam ser priorizados nas narrativas da História Natural. Assim, a partir de um olhar civilizador, o viajante apreende as sociedades e suas peculiaridades relacionando a natureza selvagem a uma cultura também selvagem, visível somente fora dos limites do mundo europeu, já altamente civilizado.

Esta vitalidade e exuberância da Natureza amazônica, causadora de prazer e dependência, transporta a idéia de um conhecimento subjetivo, intransponível ao visível e ordenável mundo da ciência. Porém, o prazer proporcionado pela paisagem amazônica, capaz de elevar o espírito do europeu educado, também poderia ser um empecilho para o o Naturalista, pois a extasiante Natureza amazônica ao mesmo tempo em que libera as elevadas e sublimes sensações do homem educado europeu, proporcionando-lhe novos sentimentos, também passam a priorizar os fortes interesses visando, freqüentemente, que o progresso na colônia igualmente se realize via intervenção e a conquista.

A partir da redescoberta do Brasil, com a vinda de D. João VI ocorre um intenso trânsito de viajantes estrangeiros, cientistas, artistas, comerciantes e imigrantes, o que fazem circular na Europa as mais diversas informações sobre o Brasil, cujas exposições dialogam entre dois pólos: a narrativa etnográfica e as obrigações institucionais. Nesse sentido, as imagens projetadas pela narrativa de viagem do século XIX, ao mesmo tempo em que se volta para o projeto europeu de expansão comercial e econômica, disseminando a potencialidade dos recursos naturais da região, elas identificam a sociedade amazonense como culturalmente atrasada.

IV – O LUGAR DA BARRA NA VISÃO DOS NATURALISTAS

No amanhecer do século XX, Manaus se apresenta ao cenário internacional como a mais próspera das metrópoles brasileiras. Situação, entretanto, bastante recente. Na metade do século XIX, temos a chegada do naturalista inglês Alfred Russel Wallace que em seu diário "Viagens pelo Amazonas e Rio Negro", nos fez um relato dos aspectos urbanos, econômicos e culturais da "Cidade da Barra", denominação dada a Manaus na época.

"A cidade da Barra do Rio Negro está situada na margem oriental do Rio Negro, a doze milhas de sua confluência com o Amazonas. Assenta-se em terreno irregular, a uma altitude média de um trinta pés acima do nível do rio. Atravessam-na dois córregos, tão insignificantes que até parecem valos. Na época das chuvas, porém, as águas sobem consideravelmente nos seus leitos. Para atravessá-los, foram construídas duas pontes de madeira sobre cada um. As ruas são dispostas de são regular, mas não tem qualquer tipo de calçamento. Ademais são esburacadas e cheias de altos e baixos, tornando bem desagradável o ato de caminhar-se por elas á noite.

As casas são geralmente de um só pavimento, cobertas de telha vermelha e assoalhadas de tijolos. Pintam-se as paredes, quase sempre, de branco ou amarelo, e as portas e janelas de verde. É bem agradável o aspecto do casario rebrilhando ao sol.

Da antiga "Fortaleza da Barra", restam apenas os restos de suas muralhas, que hoje circundam um montão de terra. A cidade tem duas igrejas, ambas muito pobres e bem inferiores à de Santarém.

A população totaliza umas cinco ou seis mil pessoas, sendo compostas na sua maior parte por índios e mestiços. Na realidade, é bem provável que não exista aqui uma única pessoa dentre as nascidas no local, de sangue inteiramente europeu, tão considerável foi a miscigenação entre portugueses e índios.

Os produtos exportados consiste principalmente em castanhas-do-pará, salsaparrilha e peixe; em troca, recebem tecidos de algodão de qualidade inferior proveniente da Europa, além de grande quantidades de facas, contas, espelhos e outras bugigangas empregadas no comércio com os índios, que fazem desta cidade o seu entreposto geral" (Wallace, 1979).

A grande mudança na cidade de Manaus acontece em fins do século XIX, provocado por todo um contexto econômico que possibilitou ao antigo vilarejo transformar-se em uma das mais prósperas cidades do início da República brasileira devido ao comércio internacional da borracha. A vida na região Amazônica foi alterada à imagem e semelhança modelo europeu de modernidade dos europeus.

Na primeira década do século XX, as transformações urbanas pelas quais a cidade de Manaus estava passando foi impactante para o cientista alemão Theodor Koch-Grünberg que ao retornar à Manaus após oito anos, a cidade se apresentava como uma Paris da Selva. Uma cidade moderna dotada de serviços de iluminação, comunicações, amplo traçado urbano, belos edifícios e palacetes, salas de cinema, jornais, automóveis, transatlânticos, escritórios, o ritmo agitado de suas atividades, transformava-se na ponta de lança da cultura moderna em plena mata tropical. Koch-Grünberg relata que:

"Cheguei a Manaus no dia 27 de maio de 1911. O porto estava completamente modificado. A companhia Manaos-Harbor o havia modernizado completamente. Grandes armazéns haviam sido erguidos por toda parte. Os transatlânticos atracavam imediatamente nas plataformas flutuantes, pelas quais se desembarcava facilmente. A cidade que se eleva suavemente por entre frescos descampados, perdeu por certo muito do seu panorama antes tão encantador. O aspecto de Manaus pouco mudou; apenas se acrescentaram mais alguns palacetes e salas de cinema, sementeiras da cultura moderna. Pelas ruas irregulares correm e saltam os automóveis. Quanto ao restante, a vida é tão trabalhosa e, do mesmo modo, também superficial e aventureira como há oito anos atrás" (Koch-Grünberg, apud Pinto, 2006).

Koch-Grünberg, também, que Hermann Schimdt assumira um posto no "Museu Amazonense", em Manaus, para o qual era encarregado da organização de coleções de peças etnográficas e de animais vivos, mas, infelizmente:

"Por falta de dinheiro e descaso da administração esta promissora instituição não passou dos primeiros passos. Os habitantes do jardim zoológico morrem ou passaram à cozinha do necessitado diretor. As belas coleções etnográficas foram desbaratadas em

todas as direções e dois valiosos tambores de mensagens do Valpés serviram de lenha para os trabalhadores” (Koch-Grünberg, apud Pinto, 2006).

Por tais referências, podemos constatar a estreiteza de horizontes do conhecimento científico e vazio de difusão de obras de ciência em Manaus. Como se vê o atraso científico não deve ser atribuído a fatores como isolamento geográfico, clima, natureza hostil e a força destruidora do progresso, como têm sido freqüentemente justificado. Pelo relato de Koch-Grünberg se pode constatar que a razão principal do fracasso do Museu Botânico do Amazonas foi fundamentalmente de ordem sócio-cultural. O descaso pela institucionalização das ciências em Manaus, não era considerado politicamente pela oligarquia como essencial para o conhecimento da região.

Descaminhos, “errâncias” que não foram superadas com a institucionalização das ciências em Manaus, mas até se amplificaram com a manutenção subsequente destas contradições, atitudes e condutas para com o extraordinário conjunto de habilidades e saberes humanos presentes na proto-física. Quadro retratado há séculos e que marcam, até hoje, o ritmo da viagem no fluxo do Rio do Tempo, cuja extinção do Museu Botânico do Amazonas se constituiu numa demonstração da incompreensão da relevância histórica e cultural à passagem da proto-física a Física.

V – HISTÓRIA SOCIAL DA CIÊNCIA

Costuma-se entender a cultura como a maneira pela qual o Homem dá forma a sua experiência. Enquanto que a História da Ciência tem como tarefa procurar esclarecer nosso entendimento da dinâmica que se encontra subjacente à evolução das idéias científicas. Contudo, poucos foram os estudiosos que consideraram essa dinâmica, em si mesma, problemática complexa, seja em relação à mentalidade das diferentes culturas em determinados momentos históricos e ao desenvolvimento das distintas estruturas de conhecimento no mundo moderno.

Neste sentido, desencadeou-se um movimento intelectual e institucional em defesa de que qualquer reconstrução da busca do conhecimento científico deve envolver e entrelaçar fortemente dois marcos: (1) o reconhecimento de que é fundamental situar as fontes da tradição cultural e as condições da criatividade científica; (2) a natureza e as conseqüências destas atividades.

Ao procurar ir além das aparências, historiadores, sociólogos, educadores e antropólogos têm procurado desenterrar os indícios e buscado responder como e por meio de que atitudes científicas e visões de mundo; técnicas e conceitos oriundos da

ciência ocidental adquiriram um *status* particular neste outro lado do mundo (contramundo). Os cruzamentos interdisciplinares de linhas de pesquisas no PPGSCA/UFAM sobre os entrelaçamentos das temáticas Ciência, Natureza, Cultura e História, revelam indícios consistentes e robustos destas sutis conexões.

As densas concepções de objetividade, universalidade e neutralidade admitidos como características identitárias da própria ciência para validar, explicar e generalizar o conhecimento empírico tem enfatizados as marcas das dimensões humanas, sociais e culturais. Este esforço de reconstrução da interrelação entre ciência e cultura também gera importantes dificuldades derivadas de tentativas malfadadas de implementar tais avanços em contextos históricos inapropriados; outros derivam de empréstimos excessivamente zelosos de outros modelos e vocabulário; existem ainda os que surgem dos resultados de um longo debate epistemológico sobre a contingência do conhecimento.

Infelizmente, apesar dos avanços, não tem havido consenso entre os principais campos da História da Ciência quanto à demarcação metodológica ou definição conceitual. Em razão desta ausência gera-se um conjunto desconcertante de conjecturas, algumas gerais, outras muito limitadas, para o entendimento do papel das tradições culturais díspares que operam sistemas de saberes aparentemente distintos. Por outro lado, esta pluralidade de pontos de vista, métodos, “escolas”, auxiliam a tecer um pano de fundo para as discussões que fomentem a formulação de uma História Sócio-Cultural da Ciência que busca entender a construção do conhecimento, sua função social e seu lugar na fabricação da ciência ocidental.

As décadas de debates e preocupações historiográficas sobre as origens e evolução do conhecimento fez emergir um aumento do interesse pela abordagem externalista, como uma alternativa valiosa para o estudo das forças sociais, econômicas, políticas e culturais que impelem a criação das ideias científicas, em oposição a explicação internalista, cuja abordagem enfatiza um estudo cognitivo das teorias, experimentos e observações.

Neste item, exploraremos a História Social das Ciências, seus problemas e possibilidades no contexto da Amazônia. Faz-se, inicialmente, uma apresentação do debate entre as interpretações internalistas e externalista da ciência. Em seguida, a mudança de direção que ocorreu entre estas visões. Concluiremos, com alguns objetivos possíveis de uma História Social das Ciências juntamente com algumas dificuldades que precisam ser superadas.

VI - CONCEPÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA

Inicialmente, as interpretações internas e externas pareciam duas espécies de História da Ciência, que ocasionalmente co-habitavam o mesmo teto, mas raramente faziam contatos firmes ou frutíferos entre si. A forma dominante, frequentemente chamada, de abordagem interna estava interessada com a substância da ciência enquanto conhecimento. Sua rival mais jovem, a visão externalista, concentrava-se nas atividades dos cientistas como um grupo social dentro de uma ampla cultura. Juntar estas duas abordagens num enfoque multicausal talvez seja o maior desafio a ser enfrentado pelos historiadores profissionais, cujas buscas dão sinais que estão aumentando.

George Basalla (1967), após discutir diversas concepções com a finalidade de revelar diferentes explicações para os eventos que constituem a cultura científica, adverte que a despeito da interpretação da ciência moderna, ser dada preferencialmente ao historiador internalista, a abordagem externalista certamente oferece também fortes e convincentes esclarecimentos e provas para os esclarecimentos referentes a construção dos conceitos e teorias científicas. De acordo com Basalla, este movimento indicava um afastamento da abordagem tradicionalmente empregada para a gênese de um determinado conceito, teoria e visão de mundo, passando a alimentar linhas de pesquisas sobre a importância da influência de fatores extra-científicos na interpretação dos esforços e produtos da ciência. Esta mudança interpretativa favoreceu para que pelo menos, três abordagens intelectuais se difundissem e orientassem os trabalhos na área.

Na primeira, reside um legado considerável do positivismo comteano, que caracterizava a História da Ciência desde a Antiguidade, mais especialmente da Renascença e a Revolução Científica do Século XVII, como uma das realizações, um marco do intelecto, alcançando vitórias sobre o mito e a superstição por um processo demorado de observação, julgamento, erro e, eventualmente, pela codificação das leis e teorias. Esta tradição, que aspirava por uma exaustiva História Geral das Ciências e que incorporava a evolução progressiva do desenvolvimento da mente humana, foi representada por Paul Tannery na França e George Sarton, nos Estados Unidos.

A segunda abordagem, surgiu da contribuição da concepção da História da Ciência, refletida nos trabalhos de E. A. Burt e Ernest Cassirer. Esta abordagem especial enfatizou as realizações do conhecimento racional e objetivo, e o estabelecimento normativo e padrões universais da verdade científica.

A terceira tradição, particularmente, poderosa na França, derivou dos trabalhos de Pierre Duhem, que criticou o determinismo mecanicista do século XIX e tentou fornecer uma explicação alternativa do progresso das teorias físicas como sistema de proposições matemáticas, deduzidas dos princípios representando as leis experimentais. Ao tentar estabelecer, por exemplo, a gênese histórica da Física Clássica, historiadores se voltam para as explicações medievais do movimento dos corpos, pois acreditam que a base explicativa deveria ser encontrada no entendimento e implicações da matematização da Natureza durante a Renascença e na “Nova Filosofia” do século XVII.

Na Europa esta estrutura historiográfica teve enorme influência sobre E. J. Dijksterhuis e Alexandre Koyré, cuja teoria da ciência de Koyré (1979), está fundamentado na convicção que a matemática é a chave histórica para o nosso entendimento da Natureza. Consequentemente, a função da história do pensamento científico tem sido a matematização da natureza, um processo que não ocorre em passos lineares, mas que requer pequenos saltos cognitivos conceituais, como uma espécie de “mutações” epistêmicas.

A abordagem de Koyré, ainda que não hesite em descrever um papel cultural às idéias extra-científicas não-técnicas, não pode ser reduzida a determinação dos saltos em resposta à tais influências. Para Koyré (1982): *“Não é renunciando ao objetivo aparentemente inacessível e inútil do conhecimento do real mas, pelo contrário, é perseguindo-o com ousadia que a ciência progride na via infinita que leva a verdade”*.

Apesar destas tendências historiográficas, em razão dos anos de profunda depressão econômica e industrial se desenvolveu no período pós 2ª Guerra Mundial, outra compreensão passou a enfatizar o papel dos fatores social e econômico no desenvolvimento científico. Esta abordagem, cujas complexas raízes se encontram na ideologia marxista, sobre as raízes sociais e econômicas na obra prima de Isaac Newton, o “Principia” durante o Segundo Congresso Internacional de História da Ciência, ocorrido em Londres, em 1931, que alimentou e perseguiu a construção dos conceitos e teorias da Mecânica Newtoniana e

afetou profundamente um pequeno grupo de cientistas britânicos como Bernal, Needham, Hogben. Grupo bastante afastado da principal corrente intelectual ou institucional da História da Ciência, mas que viria se constituir na frente de onda mais importante do movimento social da ciência na Inglaterra.

Outro fruto, mais sutil, da interpretação sócio-econômico foi Robert K. Merton, em seu clássico estudo sobre a ciência e a tecnologia na Inglaterra, no século XVII (Merton,

1970; 1984). No estudo de Merton existem dois principais argumentos: o primeiro, defendia, seguindo Weber, que o puritanismo tinha impulsionado a busca do conhecimento natural e que, seguindo as orientações de Bacon, as necessidades social e econômica exerceram um significativo incentivo nas invenções e na prática da experimentação. Tais argumentos provaram existir um ponto inicial de uma longa tradição entre ciência, religião e capitalismo (Hill, 1987; 1988; 1992).

Esta ênfase de Merton, no entanto, tornou-se desatualizada entre os historiadores sociais da ciência que defendiam importantes transformações na visão de mundo durante os séculos XVI e XVII, provenientes da Óptica, da Astronomia ou da Mecânica devido não a importância de novos instrumentos, de tecnologias específicas ou de teorias que transcendiam a necessidade política imediata. Eles argumentavam que as novas interpretações dos bens conhecidos fenômenos se devia a penetrante e diversas influências de “impurezas” como reação generalizada contra a esterelidade da escolástica aristotélica (Kearney, 1971; Yates, 1964; 1972).

Merece aqui ser destacado o empenho do historiador Derek de Solla Price (1976), que procurou ressaltar o contexto histórico-cultural ao enfatizar o papel da tecnologia e da instrumentação na geração dos problemas científicos e na construção dos resultados. Com isso, Solla Price chamou atenção para a elaboração de uma perspectiva multicausal, uma vez que fatores sociais, ainda que amplos no entendimento do desenvolvimento científico eram insuficientes, pois existem também vínculos internos da História das Idéias em qualquer lugar do empreendimento técnico-científico.

Assim sendo, a partir de perspectiva sociológica multicausal, torna-se possível trazer estimulante perspicácia para imbricar fortemente ambas tradições, internas e externas. Realmente, ao estabelecer demarcações desse tipo, não há nenhum julgamento de valor, uma posição exposta em 1962 por Charles C. Gillispie:

“A Ciência apresenta-se, em si mesma, a História sobre dois aspectos: primeiro, em sua própria evolução e, em segundo lugar em sua acomodação à cultura. O que é mais importante aqui, é a questão da perspectiva, e que é mais interessante do que a matéria de gosto. A evolução das idéias científicas relaciona o progresso da ciência à natureza, e é mais elegante e um assunto preciso. Mas esta história cultural da ciência esta relacionada à sociedade. É evidente que a ciência, que é sobre a Natureza, seu conteúdo não pode ser determinado em seu conteúdo pela relação social do cientista. No máximo ela pode ser tocada em grande estilo e ritmo e – dentro dos limites imposto pela interdependência lógica das ciências – a fim de desenvolvimento”.

Infelizmente, os historiadores, em sua grande maioria, negligenciaram a sugestão de Solla Price de percorrerem esta trilha, preferindo orientar-se noutra direção, mas que

os levava para bem distante da versão internalista da História da Ciência, ao fragmentarem a trajetória em pequenos loteamentos.

Esta estratégia gerou uma auto-confiança entre os historiadores da ciência de que seu campo de ação poderia, e deveria ser analiticamente separada da História Geral (por não distinguir suficientemente os fatores primários e secundários no desenvolvimento das idéias), da Filosofia (pois, muitas doutrinas não se conectavam ao mundo real), da Sociologia (condicionada ao estudo dos cientistas e não da ciência) e da Tecnologia (que é, em qualquer caso, ante-histórica).

Coube ao historiador A. Rupert Hall (1963), no importante ensaio, *“Revisitando Merton”*, proceder mais ou menos explicitamente essa separação entre os domínios internos e externos.

“Em suas formas mais cruas em qualquer taxa a interpretação sócio-econômica da revolução científica como um desdobramento do capitalismo em ascensão e militarismo mercantilista pereceu sem comentários. Sua iluminante conclusão descansou na lógica defeituosa e improvável psicologia; ... a verdadeira situação é demasiada complicada para produzir tais generalizações simples”.

Na visão de Hall, explicações sociais e econômicas dizem-nos algo sobre competência intelectual, mas não sobre a ciência enquanto sistema de conhecimento sobre a Natureza, tal como existe, e deve ser, uma demarcação entre esses domínios por historiadores que estudam distintos campos. A contundente crítica de Hall, revelou necessidade de se preservar o *status* da racionalidade e objetivo da ciência, evitando que a História Sociio-Cultural da Ciência tratasse o cientista como marionetes, como figuras dançando ao som dos tambores invisíveis das forças econômicas deterministas. Uma nova maré estava crescente, onde podia se pressentir a presença na onda de outros estudiosos tais como, Crombie, Rattansi e Debus que olhavam a relação ciência e cultura de outra perspectiva mais amplificada. Debates sobre o *status* da objetividade, racionalidade, universalidade, neutralidade interconectada a estrutura sócio-cultural definitivamente transformou-se numa maré cheia, pois uma vez que nenhum indicador social existe sem suas limitações, torna-se extremamente difícil estabelecer uma data para a origem deste novo interesse.

Outro importante *impetus* na direção da nova historiografia social da ciência resultou do trabalho de Thomas S. Kuhn, *“A Estrutura das Revoluções Científicas”* (Kuhn, 1978). O modelo de Kuhn para a explicação do desenvolvimento da ciência não teve um impacto imediato que se esperava entre os historiadores. Ao excluir expressamente considerações de fatores externos, excluindo a tecnologia e suas necessidades, a industrialização do método científico, Kuhn acabou afastando a geração de novos

historiadores externalistas. Não é fácil negar que houve avanços em consequência do trabalho de Kuhn, pois não é óbvio e ululante desconectar questões internas das externas. E, se o conhecimento científico da realidade é socialmente construído, o mesmo está entrelaçado umbilicalmente a cultura.

Tais questionamentos, no entanto, fez com que os historiadores continuassem debatendo e explorando de frente tais problemas e passassem a ocupar territórios entre internalistas e externalistas. Dentre outras, foram expostos questionamentos sobre profissionalização, o papel da transmissão da ciência e da tecnologia na colonização; se as abordagens internas e externas são, de fato, autônomas ou tem interesses complementares; se dependem da demanda da industrialização. Com certas limitações e direcionamentos estes pontos de interrogação começaram a frutificar.

VII – A MUDANÇA DO ÂMBITO

Após décadas de batalha em busca de perspectiva histórica mais integrada, a partir de 1970, começou a emergir um fluxo constante de trabalhos sobre a História Social das Ciências. Nesta caminhada, na qual todos se beneficiaram deste recente estímulo proveniente de uma crescente disposição para remover as barreiras erguidas pela dominante tradição histórica, Paul Forman (1984) prenunciou a possibilidade de um estudo de caso relevante sobre a disputa em torno da causalidade na Mecânica Quântica durante a República Weimar. George Basalla (1967), por sua vez, amplificou a discussão ao apresentar um modelo de desenvolvimento científico a partir da difusão da ciência européia através das fronteiras nacionais dos países periféricos ou coloniais. Desnecessário dizer que para explicação da interrelação entre ciência, cultura e política interinstitucional a abordagem da História Socio-Cultural das Ciências tem muito a oferecer. Exemplo dessas interdependências será examinado mais a frente durante a discussão do movimento da ciência e sociedade no contexto amazônico por meio dos seguintes estudos de casos: as viagens dos Naturalistas; a criação do Museu Botânico do Amazonas (MBA), do Liceu Provincial Amazonense (LPA) e da Escola Universitária Livre de Manaós (EULM). Os citados exemplos, referem-se a criação de instituições científicas de ensino e pesquisa visando a institucionalização da ciência em Manaus dentro de contextos bem definidos. Isto é especialmente evidente nos casos citados que revela íntima interpenetração de simpatias políticas, forte personalismo, interesses muito concretos de classe e *status* social, suposições sobre a natureza da ciência e do papel do Ensino de Física para a pesquisa científica. Incidentalmente, a

criação destas instituições também dizem respeito sobre as expectativas e vantagens que seus membros podiam usufruir dos conhecimentos científicos – quer em termos de “expertise” compartilhada, estimulação das idéias, avanços sociais ou prestígio profissional.

Neste contexto, uma questão revela-se intrigante: como a estrutura social afeta o rumo, a preferência e a disseminação cultural de diferentes idéias científicas em Manaus? Conectada a institucionalização da ciência, estes questionamentos nos leva a profissionalização da ciência, dado que, a posição social do praticante da ciência, enquanto mediador dessas transformações, se apresenta com grande realce na sociedade. É evidente que o profissional de ciência como tal tem uma recente formulação, mas, não paira dúvidas que a ideia de um papel científico unificador tem um poder explicativo quando aplicado aos praticantes da ciência. Tal e qual como uma espécie de fulcro, entre ciência e opinião, ciência e cultura, ciência e técnica, torna-se subentendido que a presença dos profissionais da ciência não é acidental, mas se torna mais aparente quando se define o tamanho e o espírito do empreendedorismo cultural e a ambição intelectual durante as transformações políticas, econômicas e intelectuais.

Os fios que os prendem em rede revelam que não existem meios de se isolar a prática científica da vida sócio-cultural. As perspectivas ascéticas, neutras e objetivas que recobrem a ciência são insuficientes para a compreensão de que existe uma profunda transcendência da sociedade e cultura para a coesão das ideias. Os contundentes estudos da História Sócio-Cultural das Ciências revelam, portanto, o papel central da abordagem multicausal para a ampla compreensão da dimensão cultural que permeia a construção do conhecimento científico. Protótipo desta concepção, o educador em ciências não pode ignorar as obras de Robert Darnton (1988) sobre o mesmerismo e de Carlo Ginsburg (1987), a respeito das idéias cosmológicas de um moleiro perseguido pela Inquisição.

Isto posto, fica explícito que ao navegarmos neste mar tempestuoso e revoltoso entre Cila e Caríbdis da dicotomia estéril internalista e externalista, recusamo-nos evidentemente priorizar qualquer um destes campos rivais. A incerteza subjacente associada ao medo, temor e receio de que a empresa possa fracassar pela ousadia em querer passar perigosamente próximo ao território de Cila, na qual a História tende a estabelecer conexões entre sociedade, ciência e cultura para o desenvolvimento do conhecimento científico; ou o extremo cuidado ao se atravessar o território de Caríbdis habitado por pessoas que sonham com ideal de uma ciência pura, livre de fatores extra-acadêmicos.

Particularmente, é importante lembrar que, para não cair numa visão maniqueísta, inexistente uma abordagem amplamente aceita. O que se tem é uma vigorosa pluralidade metodológica entre os internalistas e uma grande falta de concordância conceitual entre os externalistas. Alguns historiadores e sociólogos marxistas que defendem o externalismo, admitem diversos níveis e possibilidades de interpretação; outros simplesmente se referem a conotações institucionais ou administrativas. Evidentemente, que a unanimidade conceitual necessita ser o primeiro objetivo de uma nova historiografia ou, caso já exista, deve satisfazer as dúvidas dos céticos. Embora não haja, admitidamente, nenhum consenso sobre a definição de externalismo na História Sócio-Cultural das Ciências, ainda assim, podemos resumir seu valor heurístico em três dimensões de categorias: (I) métodos de pesquisa; (II) domínio da pesquisa e (III) categorias de questões. Esta classificação primária, pode ser útil para abrigar brevemente alguns problemas que elas expõem.

I – Os métodos de pesquisa da História Sócio-Cultural das Ciências são aqueles interconectados aos aspectos culturais, econômicos, políticos e sociais. As escolhas para as evidências, dos períodos e problemas refletem um interesse particular no desenvolvimento contextual que tem tido a respeito da ciência ou com a presente concepção dela.

II – Os domínios dos historiadores externalistas podem variar consideravelmente. Alguns deles, por exemplo, se abrigam no título restritivo que a denominação de externalismo implica. Contudo, suas preocupações têm se concentrado nas seguintes áreas:

II.1 – Na história das instituições científicas, incluindo o desenvolvimento do ensino e pesquisa dentro das sociedades científicas, associações profissionais, academias, instituições, laboratórios, etc., e o relacionamento entre estes departamentos e o administrativo, político ou os objetivos pessoais dos governantes e elites. Isto não exclui, naturalmente, a relevância da razão técnica, ou a visão de mundo científico, as suposições subjacentes em tais desenvolvimento. Contudo essa modalidade de história pode não estar, particularmente ou no geral, relacionada as idéias científicas, mas talvez com os fatores que impulsionam, geralmente, a inovação na burocracia ou nos sistemas sociais.

II.2 – A história das consequências das atividades científicas, incluindo os resultados dos esforços em termos de tecnologias específicas, tratamentos, legislação e política pública.

II.3 – A História Sócio-Cultural da Ciência, incluindo o relacionamento entre ciência e outros sistemas de crenças, os fatores extra-científicos e seu contexto, as convicções adotadas e valores dentro do mais amplo espectro intelectual e a contribuição das idéias impuras para a formulação das ideias e visão de mundo.

III – As temáticas podem assumir muitas questões de interesse social, e sua relação a um conjunto de influências sobre o rumo, direção e, talvez, o conteúdo da atividade científica.

III.1 – Algumas dessas questões se referem a fatores intelectuais externos e sua transmissão no desenvolvimento das idéias científicas, como nos casos onde conceitos e técnicas geradas pelo trabalho prático são transferida aqueles envolvidos em pesquisa básica. Por exemplo, os conhecimentos práticos da fabricação da borracha para a solução dos problemas industriais de automóveis, bicicletas, isolantes elétricos; os efeitos anestésicos do timbó e da quina foram incorporados na pesquisa biológica.

III.2 – Outra questão ocupa-se dos efeitos dos diferentes contextos institucionais (Universidades, Centros de Pesquisa, Departamentos, grupos, personalidades chaves) sobre o desenvolvimento da ciência. Os relatos da História Sócio-Cultural das Ciências tem apresentado qual desses efeitos tiveram ou quais generalizações foram extraídas dos mesmos.

III.3 – Existem questões que se referem aos efeitos, diretos e indiretos, dos fatores políticos ou econômicos sobre o desenvolvimento da ciência. Relatos têm considerado casos de especial importância na promoção de certos campos específicos (tal como o desenvolvimento da genética enquanto sub-produto derivado da política governamental americana para a agricultura; ou o desenvolvimento da bacteriologia como resposta ao trabalho de Pasteur junto aos setores da indústria da cerveja e da seda). Neste domínio, conexões nas ciências médicas e biológicas são mais facilmente estabelecidas, onde as demandas social e econômica tornam-se associadas aos esforços científicos para responder as exigências pleiteadas com subsequente geração de programas de pesquisa (como no campo da Entomologia, Parasitologia e Imunologia).

III.4 – Existem questões que dizem respeito a efeitos mais amplos, influências sociais mais difusas sobre a evolução da ciência. Aqui, os historiadores continuam a debater as consequências para a ciência que surge do ambiente político (Forman, 1984), da mudança demográfica, mestiçagem (Agassiz,1975; Schwarcz,1993) e os imperativos do imperialismo em busca de lucros. Este domínio oferece muita oportunidade, e,

previsivelmente se configura numa área disputadíssima na qual, talvez, esteja o maior número de questões não resolvidas e a mais premente em busca de clareza conceitual. Neste breve resumo, deve ficar explicitado que os proponentes da História Sócio-Cultural das Ciências usam métodos de pesquisa específicos, movem-se dentro de domínios especializados e formulam amplas questões referentes ao processo de difusão, direção e conteúdo da pesquisa. Todavia, é mais fácil resumir as tarefas do que perseguir o problema criado, como os próprios externalistas e seus críticos reconhecem as dificuldades de elucidação.

Embora alguns historiadores tenham tentado articular essas dificuldades, raros são aqueles que têm respostas para elas. Em determinado nível, elas envolvem uma questão que suscita ampla discussão: quais os critérios para aferição da taxa de crescimento, definição da direção e especificidade do conteúdo da ciência? Por exemplo, a rapidez com que o novo conhecimento cresce dentro de um campo tem se tornado, por direito próprio, um estudo especial, realizados com elaborados instrumentos analíticos de mensuração quantitativa. (Price, 1976a; 1976b)

Implícito nestas análises, comprova-se que as ações que originaram o conhecimento científico desenrolam-se dinamicamente ao longo de trajetórias específicas, afetando e sendo afetada pela rapidez com a qual foi estimulada ou não resistiu aos avanços. Os primeiros trabalhos formulados, por exemplo, por Robert K. Merton, as questões levantadas implicavam uma associação da influência social com o processo de crescimento e direção dos rumos da ciência.

Embora a História das Ciências tenha variado amplamente em ênfase os estudos não deixam dúvidas que a ciência são, de fato, influenciadas pelos contexto sócio-cultural e fatores intelectuais locais que operam numa complexa interação. Não tem sido claro, contudo, que fatores sociais e contextuais podem influenciar o conteúdo da ciência. Este é um dos pontos de grande dificuldade que emerge ao se propor definir as circunstâncias e suas interações através das quais, o homem da ciência são arrastados pelas correntes intelectuais.

Pelo exposto, alguns historiadores até a presente data podem até ter reivindicados demonstrar inequivocamente a influência causal dos fatores sociais dos tipos descritos acima sobre a corrente intelectual e do conteúdo conceitual da ciência como eles tradicionalmente tem entendido. No entanto, é improvável que provas claras sejam possíveis de qualquer maneira. Posto assim, nestes simples termos, a questão da influência causal, se não irrespondível, muito provavelmente tornam-se frágeis as “provas” que podem vir a ser descobertas sobre a dimensão social da ciência sem que

se estabeleça um relacionamento forte e necessário entre contexto e conteúdo. Para que isso aconteça é essencial uma abrangente estrutura epistemológica para que o conteúdo da ciência (métodos, conceitos, leis, teorias, analogias e metáforas) se torne uma expressão da visão do indivíduo envolvido em diferentes momentos na busca do conhecimento do mundo natural. Este processo de redefinição proporcionou novas aberturas e valiosas linhas de investigação no campo da Sociologia do Conhecimento (Bloor, 2009) enquanto compromissos para a superação da dicotomia interno e externo.

Trilhar essa rota não é fácil, é prudente apoiar-se no instrumental da abordagem multicausal, ou seja, que a atividade científica pode ser influenciada por fatores contextuais operando sobre e através dos cientistas. Antes que o sistema de classificação de Lineu, por exemplo, se tornasse convincente, ele passou por forte pressão social, econômica e intelectual. Internamente, a comunidade de eruditos contribuiu ou resistiu sobre a plausibilidade do sistema e os Naturalistas tiveram que enfrentar as adversidades externas para classificar e explicar a fauna e a flora. O fato é que muitos Naturalistas reconheceram que para traçarem um quadro da Natureza não apenas suas idéias, qualificações e vínculos deveriam ser priorizados. Precisamente, porque nunca houve uma definição atemporal de ciência eles precisavam considerar a dinâmica da realidade sócio-cultural dos locais visitados.

Nesta perspectiva, ao defender a abordagem multicausal, fica explícito que a dicotomia interno e externo não passa de transfigurações da auto-imagem da ciência e de seu conteúdo. Metaforicamente, é como se o cientista estivesse se deslocando dentro de um referencial movente na dimensão espaço-temporal da cultura. O que significa afirmar que a distinção entre interno e externo resulta de um deslocamento da fronteira entre fatores internos e contextuais. Fronteiras permeáveis definidas em diferentes tempos por diferentes culturas e diferentes cenários. Um exemplo bastante expressivo do *modus operandi* desse deslocamento de fronteiras é a análise sobre a matematização da Natureza; a quebra da causalidade na Física; a evolução das espécies; motivação e propósito da instituição do Museu Botânico do Amazonas.

Em cada um desses estudos, o que conta como externo/interno à ciência depende inteiramente das amarras incrustados na percepção da fronteira, elemento peculiar do olhar dos autores empregado na atividade científica, definida por um dado conjunto de elementos constitutivos dos conteúdos aceitos da ciência que operam no contexto cultural ou sub-cultural. No limite, pode-se afirmar que o interesse pela ciência é afetada pelos recortes do entendimento da Natureza da ciência e das representações

ou imagens da Natureza num dado momento histórico-cultural escolhido para examiná-la.

É neste sentido que entendemos as “Viagens das Idéias”, enquanto passagem configurada pelo contexto, visões de mundo, explicações que servem a propósitos; questões que surgem em diferentes culturas (ou “sub-culturas”) geradoras dos conceitos científicos. Empregado-se o conceito de deslocamento da fronteira, valores e normas, conhecimento e interesse, ciência e técnica, objetividade e subjetividade presentes numa dada época, podem com o tempo desaparecer do foco de visão como sabedorias explícitas, parte substancial da cultura dos povos da Amazônia, que foi soterrada por visões eurocêntricas da ciência ou que se internalizaram na matriz disciplinar (Kuhn, 1978).

A análise multicausal se predispõe a fragilizar as barreira interna X externa na construção do conhecimento científico. Reforça a ideia de que na concepção sobre objetividade, neutralidade e universalidade da ciência, existem indícios de atitudes imperiais, de persuasões colonialistas que requerem desvelamentos das funções político-econômico, sócio-cultural ocultos nas rotinas da ciência ocidental. Na abordagem multicausal, mais do que evitar cair no reducionismo dicotômico interno-externo, fornece um poderoso instrumento analítico que deve ser levado em conta na validação dos efeitos das imbricações possíveis entre contexto-cultura, ciência-sociedade. Segue que, não sendo o curso da atividade científica de modo algum simples, direto e uniforme, a compreensão multicausal da História Sócio-Cultural das Ciências evita cair na perigosa e simplista armadilha do anacronismo, da fácil generalização e da super-simplificação para a expliação da construção do conhecimento científico.

Não é desprezível, pois, reconhecer que as discussões e interpretações da difusa proposta da universalidade da ciência, amplifica a dimensão epistemológica ao problematizar o conceito de realidade, de ordem e progresso. A História Sócio-Cultural das Ciências auxilia o esclarecimento, o julgamento e as consequências das convenções da ciência que seus atores ignoram ou que na ausência de uma perspectiva ontológica e epistemológica afetam suas justificativas, distorcem os contornos que formataram as disciplinas científicas e as mediações de suas especialidades. Cenários de importantes marcas histórico-culturais convencionais captadas e registradas pelo referencial movente no espaço-tempo, que podem ser reformatados interpolando num movimento de ida e vinda das fontes primárias, idéias, teorias, técnicas e instrumentos, visões de mundo, homem e sociedade.

Na abordagem multicausal, a História Sócio-Cultural das Ciências também pode ser reconstruída dentro de um momento específico e de limites geográficos focando questões a respeito da mentalidade num dado período; as interrelações entre conhecimento/saber e tradição; espaço institucional, patronato, financiamento; burocracia, industrialização, colonização, militarismo, imperialismo econômico ou cultural. Não é exagero acreditar que esta constelação de temas fornecem guias para enriquecer o nível de conscientização da percepção do estágio atingido pelo conhecimento científico no presente e prejudicar suas consequências para o futuro.

Esperamos confiantes que através da abordagem multicausal da História das Ciências as similaridades e diferenças nas visões das fronteiras sócio-culturais, frágeis mas elásticas, contínua e descontínua, proporcione ganhos pelo esforço analítico crítico com o aprofundamento dos debates sobre aceitação disseminada das generalizações sobre a Natureza da ciência, a influência do contexto extra-acadêmico, a função e as consequências da pesquisa. Confiamos que a abordagem multicausal pode auxiliar introduzir um grau de realismo explicativo nos assuntos técnico-científicos ao expor um conjunto de funções da ciência em perspectiva. O emprego da abordagem multicausal pode tornar visivelmente relevante a atitude, a conduta e utilidade de uma variável sócio-histórico-cultural até então invisível, oculto ou não discutido nas abordagens tradicionais da História das Ciências.

Pressupomos que pesquisas ofereçam outras respostas que podem justificar certas questões fundamentais, imbricadas e fortemente entrelaçadas entre Homem, Natureza, Ciência e Sociedade na Amazônia desde que em seus objetivos, evidentemente, fiquem explícitos os benefícios a favor de quem, contra quem como um todo. Isto é como deve ser, quando se desvela que muitos saberes dos povos da Amazonia foram soterrados pela ciência ocidental e que a tradição cultural, se continuar coexistindo em *apartheid* ou em antagonismo no reino da techno-ciência globalizada, tende a desaparecer. Em decorrência da estratégia já mencionada, para que este item não rompesse as conexões tecidas indispensáveis à holística desta proposta, restituimos na seção a seguir o referencial teórico que se imbrica por todo texto.

VIII – REFERENCIAL TEÓRICO

A presente proposta de tese *“Olhares Inexplorados sobre a Amazônia no Ensino de Física”*, enfatiza o encontro de culturas dispares resultante do contato dos Naturalistas estrangeiros que percorreram a região a partir da segunda metade do século XIX. Para

elucidar a complexidade desta dinâmica cultural, apresentamos os referenciais teóricos cujas orientações propiciarão a escolha de alguns elementos que permitirão uma análise e exposição do saber-fazer empírico (proto-física) dos indígenas e dos nativos da Amazônia. Para isso, contrapomo-nos a visão que considerava a inexistência de qualquer atividade científica em conformidade com o modelo positivista de ciência, repleta de grandes gênios e obras monumentais ou porque a ciência no país originou-se somente com a implantação das universidades brasileiras no eixo Rio de Janeiro – São Paulo.

Observando-se, retrospectivamente esse encontro de culturas, cabe indagar: o que levou os Naturalistas escolherem a Amazônia? Quais as contribuições do resultado das viagens científicas para o desenvolvimento da ciência? Quanto do conhecimento exposto pelo Naturalista se deve ao saber-fazer empírico dos indígenas e dos nativos? Até que ponto o contato dos Naturalistas com os indígenas e os nativos contribuíram para sobrepujar as atitudes preconceituosas que os europeus detinham sobre o Homem e a Natureza amazônica? Até onde os Naturalistas podem ser responsabilizados pela disseminação dessa imagem nacional e internacionalmente sobre a Amazônia? Quais os obstáculos que impediram a institucionalização das ciências em Manaus? Por que instituições como o Museu Botânico do Amazonas e a Escola Universitária Livre de Manaós tiveram vida breve? Existia demanda para tal? Havia uma sólida tradição de ensino em Manaus? Como a continuidade destas instituições foram afetadas pelo alto índice de analfabetismo na cidade?

Por se tratar de uma atividade humana tão complexa e imbricada no contexto sócio-cultural a evolução e as repercussões das idéias científicas não podem ser definidas e julgadas de maneira simplista e anacrônica. Ciência é muito mais do que um ato isolado da vontade pessoal; sua existência somente tem sentido se o conhecimento produzido puder ser comunicado e difundido na sociedade; se existir condições para sua institucionalização, modos de fazer e de usar a produção acadêmica e de pesquisa como agente gerador do crescimento e transformador da sociedade. É extraordinário, pois, refletir sobre o quanto a Ciência Moderna deve à herança cultural oriunda do saber-fazer que compõem a proto-física que, certamente, assimiladas, representa uma enorme retribuição à dívida para com nossos predecessores e contemporâneos.

Diante do extenso quadro a ser apresentado, para dar conta das transitoriedades vividas pelas instituições, avaliar seus êxitos e fracassos, buscar entender os contextos sociais, culturais, políticos e razões que circunscrevem a criação dos conceitos e

teorias científicas vamos traçar, em conformidade com o referencial teórico-metodológico empregado, três modestas ilações:

1. A abordagem multicausal empregada, um campo tão legítimo quanto ainda pouco explorado, possibilita enxergar de modo holístico a Natureza da ciência passível de influências sócio-econômico-políticas e culturais historicamente construídas.
2. A Institucionalização do Ensino de Física no Amazonas, enquanto objeto de pesquisa e de reflexões é completamente desconhecida no Amazonas. A historiografia sobre o Ensino de Física em Manaus é praticamente refratária e não foi adensada com os trabalhos em questão.
3. Dentro dos limites desse estudo tem-se a possibilidade de apreensão da construção do conhecimento científico conectado às referências sócio-histórica-culturais da sociedade local.

IX – MODELOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA

Distintos fatores, ao longo do tempo contribuíram para elaboração de modelos aceitos para o desenvolvimento da ciência. As primeiras teorias para o desenvolvimento da ciência podem, assim, ser categorizadas dentro de uma teoria da evolução cultural (como em Comte), ou dentro do contexto das teorias que estabelecem um vínculo entre o desenvolvimento da ciência, o desenvolvimento da tecnologia e o processo de produção (teorias Marxistas). A partir dessas considerações busca-se explicitar através da abordagem multicausal as imbricações internas e externas que governam o desenvolvimento científico, quer seja pressuposto contínuo ou descontínuo.

A proposta de Thomas Kuhn, apresenta uma abordagem descontinuísta, saltando essencialmente por três fases ou estágios bem distintos. Embora sua teoria apresente um conjunto de conceitos extremamente relevantes, defendendo que esta explicação para o desenvolvimento da ciência não é necessariamente válida como ressaltam as lições historiográficas da evolução da ciência moderna, tanto quanto da tendência corrente da difusão da ciência em outras esferas da atividade humana.

A abordagem que vamos nos ater, trata a ciência não como um sistema isolado que evolui internamente, mas submetido às influências externas do meio resultante das mudanças sociais, econômicas, políticas e culturais. Este tratamento se justifica com base na História da Ciência durante o século XIX, particularmente na Europa, onde os aspectos interpretativos da ciência como um sistema isolado do mundo social foi visivelmente alterado, seja pela fusão da ciência e da tecnologia, pela implementação

de redes entre as distintas comunidades científicas ou pela conexão entre problemas sociais e científicos. Para dar conta dessa problemática, ao longo desta tese, defende-se a ideia de que todas as teorias do desenvolvimento da ciência assumem um esquema de “objeto/meio sócio-cultural” para a abordagem da ciência na perspectiva das teorias marxista, relativo ao desenvolvimento das forças produtivas.

Em geral, no fluxo dinâmico da evolução das idéias científicas não há distinção entre fatores externos e internos. Caso seja estabelecida a primazia de um sobre o outro surge, naturalmente, a questão de como tais atores (humanos e artefatos) influenciam o desenvolvimento do conteúdo da ciência. Por outro lado, se sua significância é algo contingente, pode-se esperar a possibilidade de também oferecer uma interpretação multicausal densa, coerente e consistente para o desenvolvimento da ciência; isto é, oferecer uma análise para a reconstrução para o entrelaçamento destes fatores condicionantes. Esta relevância impõe a obrigação de que se deve conhecer o desenvolvimento do seu campo de estudo para acompanhar e avaliar seu desenvolvimento e a Institucionalização da Ciência. Mesmo porque, a abordagem sócio-cultural da Ciência, por si só, não resiste a influências externas e internas dissociadas e descontextualizadas. Estudos apontam para existência de substanciais vinculações da ciência a interesses extra científicos oriundos das exigências sócio-culturais e da pressão político-econômica.

Como se percebe, o exame do trajeto evolutivo da ciência não é um riacho doce, manso e raso. Na busca de uma nova proposta historiográfica para superar este desafio é impossível negar a contribuição da abordagem de Thomas Kuhn cujo interesse despertou renovado interesse entre os historiadores.

X – A TEORIA DE THOMAS KUHN

A teoria de Thomas Kuhn, tal como exposto em sua obra *“A Estrutura das Revoluções Científicas”* (1978), é caracterizada pela concepção de que o desenvolvimento científico passa por diferentes fases que emergem, não globalmente, para a ciência como um todo, mas para particulares ramos ou disciplinas.

Três importantes elementos constituem a base da teoria de Kuhn: o primeira, sua crença na existência de uma crise produzida por anomalias; o segundo, a significância

da descontinuidade na História da Ciência; a terceiro, seu entendimento da impossibilidade de oferecer significado empírico e histórico à lógica de justificação.

Kuhn defende sua primeira crença admitido a existência da Revolução Científica e pelo conceito de ciência revolucionária; a segunda leva Kuhn a introduzir o conceito de paradigma, o que lhe permitiu reconstituir o significado de noções de “autoridade”, “tradição” e “dogma” na ciência moderna; a terceira reside no fato de que inexiste uma incomensurabilidade entre as teorias em competição que geraram pesquisa num campo específico (Kuhn, 1978).

No desenvolvimento de uma ciência particular, Kuhn distingue três estágios: (I) o “pré-paradigma”, (II) a fase paradigmática, característica da prática da ciência normal e (III) a etapa da ciência revolucionária.

Em essência, o estágio pré-paradigmático é caracterizado pelo procedimento de julgamento certo e errado. Num campo particular de pesquisa delimitado pelo seu objeto, fatos e experiências são coletadas, explicadas e generalizações são procuradas, freqüentemente na ausência de qualquer resultado correto. Além disso, o cientista em cada época é compelido a redefinir os fundamentos de seu campo. Este estágio termina com a emergência de uma realização universalmente reconhecida que se torna exemplar para outras práticas. Realização que se constituiu numa conquista na articulação teórica, pois, uma vez que a conquista científica assume a função de paradigma, ele permite que o cientista tome como garantia dos fundamentos de seu campo. Também deve fornecer um critério para escolher problemas e, em parte, fornecer as ferramentas para a solução dos mesmos. Na prática diária, o posicionamento do cientista em base sólida, assume que o problema tem solução.

No curso da preparação para a prática da ciência normal, o paradigma é transmitido ao jovem iniciante como um dogma. Durante esta fase de socialização é fornecido ao aspirante de cientista as regras, valores, exemplares, visões de mundo, pré-concepções etc, com os quais pode planejar seu trabalho científico (Kuhn, 1978). Kuhn explica que a prática faz com que o paradigma seja dominado quase-intuitivamente face a orientação recebida, por treinamento e por imitação, como uma espécie de conhecimento tácito.

As críticas recebidas por Kuhn em razão de ter expressado em seu livro de forma vaga o conceito de Revolução Científica e diferentes significados para paradigma (Masterman, 1979), fez com que ele reagisse aos seus críticos distinguindo dois sentidos distintos pelos quais o termo paradigma pode ser empregado: (1) no sentido sociológico e (2) no sentido de um exemplar de uma realização passada.

Em termos sociológicos, um paradigma é suportado por uma constelação de um grupo de compromissos compartilhados, denominada de matriz disciplinar de um campo, constituída de quatro componentes principais: (1) generalizações simbólicas; (2) uma heurística, (3) valores e (4) exemplares ou paradigmas no sentido estrito do termo. As generalizações simbólicas denota tanto os símbolos quanto as fórmulas. Heurística são preferidos à analogias e metáforas permissíveis, que permitem a resolução de problemas que ocorrem rotineiramente. Predições devem ter precisão quantitativa, enquanto as teorias devem ser simples, auto-consistentes e integrativas. Com estes quatro elementos da matriz disciplinar, Kuhn reverte o uso do termo paradigma, como exemplares ou realizações particulares dentro de uma disciplina que serve para orientar os cientistas em sua prática de resolver problemas. Estes são os que definem a comunidade de especialistas, ou melhor, as especialidades científicas, a estrutura fina da ciência (Kuhn, 1978).

Para Kuhn, a fase revolucionária em ciência, ocorre quando o paradigma deixa de constituir completamente sua função de guia da pesquisa. Podem existir uma variedade de razões para isso, o que mais chama atenção é o fracasso do poder do paradigma em resolver problema, o que Kuhn denomina de anomalia, isto é: fatos que teimosamente resistem ser subsumidos pela teoria dominante. Nesta fase, a natureza revolucionária da prática científica é caracterizada não somente pelo alto grau de insegurança. Existem padrões avaliativos não confiáveis, mas também pela impossibilidade de se obter uma decisão racional entre paradigmas alternativos.

A transição para um novo paradigma constitui uma descontinuidade no desenvolvimento científico, pois entre as teorias em competição não existe nenhuma comensurabilidade, o implicam diferentes padrões e definições de ciência. Elas podem nominalmente incorporar similares ou idênticos conceitos, mas seus significados se alteram conforme a mudança da relação teórica. Segundo Kuhn, as teorias em competição, empregam diferentes aparatos conceituais e manipulativos, e tendo diferentes abordagens ao objeto e diferentes expectativas teóricas relativas a realidade empírica, práticas em “mundo diferentes” (Kuhn, 1978). Segue, que uma decisão entre paradigmas em competição não é possível.

A conversão a um novo paradigma é em parte decidida “factualmente”, quando mais cedo se forma um pequeno grupo ao redor da teoria vinda ganhar domínio no campo, e em parte por “argumentos persuasivos”, dentre os quais, aqueles do tipo estratégico são os mais importantes. Neste caso *“uma decisão entre vias alternativas de praticar a*

ciência é chamado para, e em circunstâncias que a decisão deve ser baseada menos sobre as realizações passadas do que sobre as promessas do futuro” (Kuhn, 1978).

Vamos sumarizar brevemente as características principais da tese de Thomas Kuhn:

I – Em primeiro lugar o conceito de Kuhn para o desenvolvimento da ciência tem dado à História da Ciência uma dimensão sociológica. Na perspectiva de Kuhn, a validade de uma teoria é um fenômeno sociológico; instância decisiva do desenvolvimento científico, isto é a transição de um paradigma a outro, tem como corolário sua reorganização dentro da comunidade científica ou formulação de uma nova comunidade (Kuhn, 1978). Nesse sentido as teses de Thomas Kuhn tiveram um extraordinário efeito estimulante sobre a Sociologia da Ciência.

II – Um segundo resultado do modelo de Kuhn é o de que o conhecimento científico não pode ser simplesmente designado como “progresso”. Isto é, podemos denominá-lo de “progresso” no sentido de que ele se afasta do começo, mas não no sentido teleológico de “progresso”, de ação na direção de qualquer objetivo. Kuhn descreve o desenvolvimento científico como um “processo natural”, e enfatiza este ponto por ocasional comparação com a teoria evolucionária de Darwin.

Como entende Kuhn, “progresso” não implica numa forma de aproximação à verdade, mas numa acumulação de resultados técnicos experimentais e de solução de “quebra-cabeças” dentro de um determinado paradigma.

III – Esta visão de “progresso” destaca uma terceira característica do modelo de Kuhn: o papel desempenhado pelos fatores externos no desenvolvimento científico. Influências externas podem entrar em vigor em procedimentos de tentativa e erro, que estão intimamente relacionados ao artesanato e aos dispositivos tecnológicos, tanto quanto aos problemas colocados por situações econômicas e sociais. A construção de modelos e teorias são determinadas pela experiência do cientista e por pré-concepções metafísicas.

Na fase revolucionária, influência externa afeta o desenvolvimento científico de duas maneiras. A primeira, é que os fatores que induzem as crises são freqüentemente externos a ciência. A anomalia, como tal, não desestabiliza um paradigma aceito; de tal sorte que as discrepâncias podem ser colocadas de lado. Por outro lado, um evento particular, pode emprestar peso a uma anomalia particular. Estes podem, como no caso da Astronomia, incluir pressões para a reforma do calendário, e assim, será completamente externa a ciência. A segunda, levam em consideração fatores que podem provar serem decisivos num debate sobre o paradigma, são em muitos casos extra-científico e enraizados em princípios metafísicos.

O modelo proposto por Thomas Kuhn para o desenvolvimento científico, também não ficou imune as críticas por não apresentar evidências disponíveis que sustentem a conexão entre paradigma e comunidade científica (Ben-David,1974). Discordâncias epistemológicas foram objeto de Lakatos e Musgrave (1979), e a noção de paradigma foi sujeita a crítica de diferentes tipos (Masterman, 1979, Toulmin,1977). Também tem sido argüido que Kuhn falha em explicar o progresso atual do desenvolvimento científico. Finalmente, a teoria de Kuhn tem sido contestada pela distinção entre ciência “normal” e “revolucionária” (Feyerabend, 1977; Toulmin,1977).

Contudo, todas essas críticas têm em comum um fator: tem considerado os pontos fracos da teoria de Thomas Kuhn como ponto de partida para diversas teorias extremamente interessantes do desenvolvimento científico. Isto é, particularmente, mais verdadeiro em relação aqueles críticos que têm procurado defender a continuidade do desenvolvimento científico.

X.I – PARADIGMA e INCOMENSURABILIDADE

O estudo do desenvolvimento histórico de qualquer ciência revela a existência de uma fase pré-paradigmática, um estágio mais primitivo, caracterizado pela inexistência de um modelo único de pensamento e análise compartilhado por todos ou pela maioria dos que dela se ocupam. Pelo contrário, nessas etapas coexistem várias proto-físicas, que definem e interpretam diferentemente os fatos compreendidos no âmbito do seu campo de estudo. Cada uma delas têm, como fundamento de suas posições, alguma metafísica, ou sistema de crenças que define como mais relevantes aqueles fenômenos que sua teoria permitia explicar melhor, e como técnica privilegiada de investigação, sua própria metodologia.

Essas diferentes escolas competem entre si para obter, dos defensores das escolas rivais, através da persuasão, a concordância com seus postulados. Tal competição resulta da inexistência de um conjunto unificado dos fatos dignos de atenção, que possa ser aceito por todos, todos os fatos, de alguma forma relacionados com o campo de estudos, tem probabilidade de parecerem igualmente relevantes. Portanto, face a essa indefinição, quase todas as escolas em competição fizeram contribuições significativas para o desenvolvimento ulterior das teorias científicas. Por essa razão, não se pode negar aos seus membros, apesar das particularidades da sua prática, o *status* de cientista.

Prosseguindo nos estágios sucessivos do desenvolvimento das diferentes ciências, em momentos distintos, essa competição entre as proto-física, portadoras de concepções opostas e muitas vezes excludentes, tende a desaparecer. Em geral, isso se dá quando uma delas, através de uma realização fundamental triunfa, conseguindo persuadir as oponentes da validade e superioridade de suas posições e, dessa forma, atrair a maior parte dos praticantes da ciência, estabelecendo entre eles um consenso estável, ao mesmo tempo que os afasta de atividades científicas opostas. Quando isso ocorre, diz Kuhn, o campo de estudo considerado superou sua fase pré-histórica (proto-física) e ingressou na maturidade. Portanto, a fase madura de uma especialidade científica se caracteriza pela existência de uma realização científica fundamental: o paradigma, que inclui em seu interior, uma teoria, leis, regras, valores, padrões instrumentais e aplicações típicas para a prática da “ciência normal”.

Kuhn vê a história de uma ciência madura como sendo, essencialmente, uma sucessão de tradições, cada uma das quais com sua própria teoria e seus próprios métodos de pesquisa, cada uma guiando uma comunidade de cientistas durante um certo período de tempo e sendo finalmente abandonada. Por exemplo, a catóptrica corpuscular foi alterada no século XIX pela Óptica Ondulatória. A idéia proposta por Aristarco de Samos, no século III a.C, de que a Terra gira ao redor do Sol voltaria a ser defendida por Copérnico no século XVI. As Leis de Kepler para o movimento planetário, foram aperfeiçoadas pela teoria da gravitação de Newton.

Ao contrário do que normalmente se acredita, os cientistas não estão ativamente empenhados em provar ou refutar hipóteses existentes, de modo a estabelecer outras novas e geralmente válidas. Eles estão em busca de soluções de problemas concretos. Na investigação, o que o pesquisador faz e o modo como fazem é determinado pelo “paradigma”, as tradições existentes no seu campo.

O paradigma é como uma linguagem e uma cultura comum de um grupo a que se chega relativamente tarde no processo de desenvolvimento científico; define as normas, critérios de avaliação; determina o que deve ser preservado ou excluído. Os cientistas mais jovens são socializados dentro da comunidade em que está se especializando, trabalhando. No processo de escolha atuam, necessária e inseparavelmente, diferenças lingüísticas entre os conteúdos, fatores extra-lógicos, o que o grupo científico valoriza, tolera e o que despreza.

Até aqui, apresentamos a argumentação da viabilidade de alguns aspectos relevantes, das abordagens de Thomas Kuhn. A seguir discutiremos a abordagem de Stephen Toulmin que nos parece ter um potencial epistemológico inegável para o entendimento

da mutação epistêmica pelo qual evoluiu a proto-física. Revisamos, analisamos e comparamos algumas de suas concepções para a situação-problema que enfrentaremos neste estudo.

XII – O MODELO EVOLUCIONÁRIO DE STEPHEN TOULMIN

Neste item apresentamos uma análise epistemológica de algumas idéias de Stephen Toulmin, especialmente sua teoria evolucionista do conhecimento empregando conceitos análogos ao que Darwin propôs para evolução das espécies e *suas implicações* sobre a Natureza da ciência.

Em sua obra *“La Comprensión Humana”*, Toulmin (1977) aplica o mesmo esquema teórico às populações conceituais o que Darwin aplicou às populações de espécies, por considerar que os modelos populacionais orgânicos e conceituais são casos particulares de um único padrão de desenvolvimento por inovação e seleção.

A análise epistemológica proposta por Toulmin faz parte das críticas dirigidas à proposta teórica de Thomas Kuhn (Lakatos e Musgrave, 1979) para o desenvolvimento científico tanto no que diz respeito a certas ambigüidades do conceito de paradigma (Masterman, 1979), quanto à existência de etapas e o radicalismo da Revolução Científica admitido por Kuhn. Os questionamentos que são feitos, é se existem evidências historiográficas suficientes para assegurar que a práxis científica passa pelas fases propostas por Kuhn, a ponto de se tornarem incomunicáveis? Se não existe nada do “antes” que se “conserva” depois da mutação cognitiva ou do salto conceitual? Problemáticas que indagavam se a concepção de Kuhn não era um exagero retórico, apenas descrições de tipos ideais, estilização de um processo que, na realidade, é um contínuo de pequenas mudanças que se entrelaçam.

As historiografias nem sempre concordam com a existência dessas rupturas e, quando concordam, às vezes não sintonizam sua localização. Além disso, as próprias interpretações, justificações e compreensão dessas rupturas variam de acordo com o contexto no qual se inserem. Disso decorre a interpretação dada por Stephen Toulmin (1977) ao contestar o contraste absoluto das fases Kuhnianas: *“O contraste entre a ciência normal e a mudança revolucionária tem adquirido o mesmo caráter absoluto que o contraste medieval entre repouso e movimento”*.

Segundo Toulmin as mudanças paradigmáticas não foram e nunca serão tão radicais como implica a definição de Kuhn. Em suma, até que ponto a evidência historiográfica confirma ou não as diferenças nítidas entre os dois processos históricos: a ciência normal e a ciência revolucionária? A mudança científica terá sido tão descontínua como

descreveu Kuhn? O próprio Kuhn em seus escritos posteriores parece ter recuado a favor de uma hipótese mais evolucionária:

“Em certo sentido do termo, posso ser um relativista, em outro sentido mais essencial, não o sou. O que posso esperar fazer aqui é separar os dois sentidos. Já deve ter ficado claro que o meu ponto de vista sobre o desenvolvimento científico é fundamentalmente evolucionário”.

Para Toulmin (1977), a resposta de Kuhn a seus críticos, reconhecendo que de fato as revoluções eram mais freqüentes do que ele próprio havia admitido, que a mudança teórica era uma sucessão de micro-revoluções, implicava o abandono da distinção central em torno da qual Kuhn inha construído sua teoria, isto é, entre as mudanças conceituais que tem lugar dentro dos limites de um paradigma e as que envolviam a substituição de todo um paradigma. Assim, para Toulmin (1977)

“o contraste explanatório original entre as fases alternativas no desenvolvimento histórico da teoria científica foi substituído gradualmente por uma distinção lógica entre: (i) os argumentos científicos que não envolvem mudanças conceituais e teóricas, e assim podem ser apresentadas em torno de lógica formal e (ii) aquelas que envolvem novidades conceituais ou teóricas e não podem ser apresentadas desta forma”.

Em decorrência, para Toulmin, a pressão dos contra-exemplos foi tao contundente que Kuhn acabou por *“explicar o contraste entre o “normal” e o “revolucionário”*, implicando não existir mais uma distinção lógica entre conclusões que são dedutivamente justificáveis e as que não o são. (Toulmin,1977)

O problema central do pensamento de Toulmin se refere à discussão sobre a existência ou não de critérios universais ou princípios fixos, sejam eles, metafísicos, racionais ou empíricos para avaliar a validade do conhecimento humano. As correntes epistemológicas têm adotado uma das vias de análise para este problema: uma identificada com a lógica formal e ao empirismo, associada ao positivismo e ao pensamento popperiano; e outra identificada com uma via histórica, onde se enquadrariam as idéias de Lakatos, Kuhn e Feyerabend, entre outros.

A visão positivista, desde o pensamento empirista clássico, passando pelo positivismo lógico e chegando até o empirismo lógico, acentuam a justificação do conhecimento a partir dos dados observacionais e da experiência sensível. Nesta visão concebe-se a Ciência como um processo único, verossímil do ponto de vista lógico e cuja validade é dependente de contexto e que, para avaliação das teorias, adota-se critérios empíricos. A primeira das questões levantadas, isto é, a de se saber se a evidência historiográfica confirma ou não a ocorrência das fases descritas por Thomas Kuhn, corresponde a indagar, pelo menos em boa parte, se realmente podem ser distintas na pratica do

trabalho científico a ciência normal e a ciência extraordinária, o próprio coração e núcleo da teoria de Kuhn. (Toulmin, 1979).

O enfrentamento desta distinção contém geralmente não apenas dúvidas fatuais, mas também juízos de valor. A distinção de Kuhn entre a ciência extraordinária, com seu caráter crítico, revolucionário; a ciência normal, considerada estagnada e dogmática, parece suscitar questões sobre qual delas incorporaria os valores positivos geralmente atribuídos à práxis científica como a racionalidade, objetividade, espírito crítico, etc.

As críticas severas de Toulmin ao catastrofismo de Kuhn, apontam que nem toda revolução científica responde a uma crise. As revoluções também não se caracterizam por uma mudança radical, elas são sempre, em certa medida, parciais. Além disso, os cientistas são sempre capazes de examinar suas teorias e métodos, reconhecendo neles os erros empíricos. E mais, mesmo que algumas mudanças sejam dirigidas por considerações extra-científicas ou ideológicas, isto não implica que nunca se utilizem critérios e metodologias objetivas de avaliação.

As duas correntes acima se enquadram no que Toulmin chama de “absolutismo epistemológico”, do qual decorre qualquer valorização implícita dessa distinção. Toulmin, conseqüentemente, fragmenta a Revolução Científica em continuidades e descontinuidades parciais de caráter evolutivo:

“Ao invés de uma justificação revolucionária de mudança intelectual que se articula, para mostrar como a totalidade de sistemas conceituais se sucedem, necessitamos construir uma justificação evolucionária que explique como ‘populações conceituais’ podem ser progressivamente transformadas”
(Toulmin, 1977).

Dentro dessa problemática, é conveniente estabelecer um quadro de referência para a divisão do trabalho científico em uma fase contínua (normal, sucedida pela extraordinária) que corresponde à fase da transição ou ruptura, que caracteriza a descontinuidade das revoluções de Kuhn. A direção desse processo da evolução das idéias científicas avança da proto-física para a ciência o que possibilita tornar visível e inteligível nas rupturas regularidades ou estruturas invariantes matizes das influências extra-científicas que proporcionaram auxílio para o progresso científico e técnico. Na concepção evolutiva da ciência, admitida por Toulmin, fatores externos e internos estão vinculados e circunscritos as circunstâncias, situações e compromissos que a sociedade convencionou chamar de realidade .

A partir do espectro de idéias geradas desta maneira, aqueles mais aptos para a sobrevivência são selecionados. As condições de sobrevivência são estabelecidas por padrões disciplinares e ideais exploratórias. Obviamente, este processo de seleção

perde qualquer semelhança com um processo existente na Natureza, na medida em que, em última instância, implica uma seleção fundamentada. Uma vez estabelecido as coordenadas genéricas da questão da mudança, do corte ou da ruptura Toulmin, identifica, designa e trata as micro-revoluções de Kuhn como unidades efetivas de mudança, isto é, de variação e, com isto, transforma as revoluções científicas em transformação evolutiva: *“Tanto quanto em outras disciplinas históricas, o problema da mudança histórica pode ser utilmente restabelecido como um problema de perpetuação por variação e seleção”* (Toulmin, 1979).

A substituição de um paradigma por outro, incompatível e não logicamente superior ao anterior, não estaria baseado na existência de em critérios lógicos formais ou observacionais provenientes de uma crise que proporcionaria uma Revolução Científica, mas em pressupostos metafísicos, ideológicos, psico-sociais etc. Sendo assim, na interpretação de Toulmin, as revoluções não equivaleriam a uma dramática interrupção da consolidação contínua e normal da ciência, mas a micro-revoluções, que por sua vez poderiam ser encaradas então como unidades de variação. Ele complementa, dizendo que diante de um quadro da ciência o que se tem é que as teorias comumente aceitas em cada fase servem de ponto de partida para um grande número de variantes sugeridas. Em resumo, Toulmin não concorda com a distinção entre ciência normal e revolucionária.

A contribuição de Toulmin é enormemente interessante, pois seu marco teórico parece ser algo realmente novo sobre a compreensão humana tendo em vista a evidente diversidade de formas de conhecer e de pensar que existiu, existe e existirá. Para ele, este problema não se fecha em si mesmo, isoladamente, mas sim como questões operativas que envolvem todos os âmbitos do pensamento humano. Assim, ele abandona a suposição de que o conhecimento se organiza em sistemas proposicionais estáticos e passa a reconhecer que as idéias de qualquer tipo constituem populações conceituais em desenvolvimento histórico tanto no plano coletivo como individual. O aspecto racional das atividades intelectuais não estaria associado com a coerência interna dos conceitos e crenças habituais de um indivíduo, mas com a maneira com que cada pessoa é capaz de modificar sua posição intelectual frente a experiências novas e imprevistas.

Por fim, Toulmin propõe um exercício de abertura mental. A descoberta da diversidade do conhecimento tem causado tal desconcerto e insegurança que ou nos agarramos no dogmatismo intelectual, negando a evidência, ou ficamos na superfície do descobrimento, apenas reconhecendo a distorção onde “tudo vale” (Feyerabend,

1977). Em qualquer caso, o conhecimento muda, pois a qualquer momento, sempre existe quantidade suficiente de pessoas criativas e curiosas para manter um contínuo de inovações ou variantes conceituais que entram em competição intelectual com outras já estabelecidas e aceitas. Algumas variantes serão eleitas para sua incorporação e outras, a maioria, serão descartadas ou ignoradas segundo satisfaçam com mais ou menos vantagem as variantes conceituais pré-existentes, a juízo dos foros de competição intelectual das exigências específicas do meio intelectual local.

A evolução dos conceitos seria mais um exemplo concreto de um modelo geral de evolução e mudança baseada, ao mesmo tempo, na existência de distintas variantes em competição dentro de um conjunto populacional dado e a existência também de mecanismo ambientais que, por pressão exterior, selecionam as variedades melhores em relação a um determinado contexto espaço-temporal.

“Dentro de uma cultura e época particular, as atividades intelectuais dos homens não formam uma gama contínua desordenada. Pelo contrário, caem em disciplinas mais ou menos separadas e bem definidas (...) mas cada disciplina, ainda que mutável, normalmente exibe uma continuidade reconhecível (...) Uma explicação evolutiva do desenvolvimento conceitual, por conseguinte, tem que explicar duas características separadas: por um lado, a coerência e continuidade pela qual identificamos as disciplinas como distintas e, por outro, as profundas mudanças a longo prazo pelos quais se transformam ou são separadas. (Toulmin, 1977).

E, complementa Toulmin, é justamente através desta avaliação conceitual que a ciência procede: determinando o que se constitui em problema para a disciplina; que hipóteses serão testadas; quais experimentos serão conduzidos; quais dados serão analisados; como a observação será organizada e classificada, e, por extensão, quais percepções serão selecionadas como relevantes. Toulmin posiciona-se contrariamente ao uniformismo e o agregacionismo dos absolutistas (os conceitos não mudam: agregam-se) e frente ao radicalismo das posturas revolucionárias (mudanças totais à margem do juízo racional), Ele concebe a mudança conceitual através de uma perspectiva gradualista em que qualquer transformação, seja lenta ou rápida, sempre é parcial e está submetida à seleção crítica da comunidade intelectual.

Nesse sentido, há que se ressaltar a potencialidade da perspectiva evolucionista, pois tem o mérito de explicar, à luz de uma mesma teoria, a relativa continuidade das espécies e as mudanças que se produziram ao largo do seu desenvolvimento histórico. Ela permite uma visão das mudanças científicas, não como crescimento cumulativo linear e sem crises, mas como mudanças graduais na forma de micro-revoluções (Toulmin, 1977), que podem ser mais útil para compreensão da evolução das idéias

científicas. Para a plena efetização deste processo, Toulmin, atribui um papel importante à comunidade científica em razão das competências específicas. Em última instância, a seleção se revela um processo objetivo:

"O veredito final ... continua a ser um objetivo, e até uma questão factual. Pois as maneiras pelas quais a Natureza vai realmente responder às nossas tentativas de entendê-la é algo que vai além de todas as tarefas humanas e de todo poder humano para alterar" (Toulmin, 1977)

Por este ângulo, a concepção evolucionária de Toulmin não pode ser compreendido como um processo "natural", mas explicada somente pelas causas, pois o processo de seleção das teorias científicas é uma escolha radical. Nestas circunstâncias, segundo o modelo evolutivo de Toulmin os fatores externos não têm significado apenas para a taxa de desenvolvimento científico, para a seleção de problemas e para o número de inovações; eles têm relevância também para a seleção das próprias teorias. Para ele, fatores externos ao desenvolvimento da ciência têm influência não só sobre os traços contingentes, mas também sobre o conteúdo desse desenvolvimento em si.

Assim, uma vez que a "vida" de uma teoria é determinada pela existência de uma comunidade científica que trabalha nela, o modelo evolucionista da Toulmin descreve não apenas a capacidade de sobrevivência "intelectual" das teorias, mas também a sua capacidade de sobrevivência social. Possibilidade, fortemente afetada pelas condições externas, pois dependerá da necessidade da sociedade cultivar uma comunidade científica correspondente para a resolução de problemas teóricos ou práticos específicos.

Como se pode avaliar, para Toulmin, o Darwinismo age sobre a História da Ciência não apenas por meio das seleções sociais de alternativas geradas dentro da ciência, mas também pela ativa adaptação às condições de sobrevivência social e econômica da ciência. Adaptação que ocorre através das operações de "reguladores" internos e externos, que garantem que os resultados satisfazem determinadas normas. Distinguem-se, entre os primeiros, os fatores lógicos, estratégicos e metodológicos. Entre os últimos, os marcadores sociais, sócio-econômicos, culturais e religiosos.

Segundo Toulmin, fatores internos (cognitivos) e externos (estruturas de poder ou as necessidades sociais e econômicas) ao desenvolvimento da ciência têm influência não só sobre os traços contingentes, mas também sobre o conteúdo desse desenvolvimento em si. A análise Sócio-Cultural das Ciências ajudará a desvelar até que ponto os fatores externos e internos atuam diretamente na determinação do desenvolvimento histórico do seu conteúdo.

Em apoio ao enfoque evolucionista de Toulmin para algumas das consequências teóricas e práticas que derivam desse modelo epistêmico, deve-se proceder o exame crítico da história das idéias científicas, pois co-existem resíduos permanentes de distintas entidades da proto-física que se conservam através de uma contínua seqüência de mudanças históricas, reconhecíveis de uma época a outra. (Toulmin, 1977).

Assim sendo, ao se proceder a avaliação dos méritos intelectuais de cada novo conceito deve-se prestar atenção aos procedimentos de seleção e de construção empregada, para não cair na armadilha de se aceitar os procedimentos empregados pelos os homens que formavam num determinado momento histórico, o grupo de referência autorizado da profissão implicada. Nesta medida, aceitar a história dos vencedores, disciplinar ou intelectual, dissociada da história sócio-cultural local da vida dos homens, somente a preço de uma excessiva simplificação (Toulmin, 1977).

Para completar a trissecção epistêmica empregaremos a abordagem de George Basalla para a explicação da difusão da ciência nos países periféricos ou coloniais. A proposta de Basalla apresenta relevantes implicações para a institucionalização das ciências no país, de modo geral, e em Manaus, de modo particular. Em termos de Amazônia, pelo âmbito e alcance do modelo de Basalla ela é extremamente útil para quem pretende analisar a implantação das instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão em Manaus a partir das últimas décadas do século XIX. A institucionalização das ciências, pela natureza complexa de seus vínculos político-econômicos e sócio-culturais coletivos concerne a fatos relacionados com a visão sobre a natureza da ciência, sua aplicabilidade e exequibilidade, existência de recursos humanos, materiais e financeiro para que se viabilize sua implantação e consolidação.

Antes de prosseguirmos e explorarmos a abordagem de Basalla, faremos uma breve incursão na tese de Bernal.

XIII – A INTERAÇÃO ENTRE O DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E CIENTÍFICO

Bernal (1975), que prosseguiu a busca da relação da ciência e tecnologia para o desenvolvimento da ciência desde a Antiguidade, avançou a tese de que a ciência mostrou progresso substancial apenas quando havia uma relação com a prática: na Jônia dos tempos antigos; na Renascença com o contato entre artesãos e estudiosos; no século XVII dentro da Royal Society; no século XVIII na Sociedade Lunar; no século

XIX na Instituição Real; e mais tarde, como repetidamente na história, os cientistas contribuíram para os esforços de guerra, um esforço que no século XX contribuiu para a organização e planejamento da ciência.

A preocupação, em particular, se refere a relação da ciência e da tecnologia no momento da ascensão da moderna ciência natural. Investigações socio-culturais indicam que a ciência moderna está essencialmente enraizada nos ofícios artesanais do início do Renascimento. Estes estudos indicam que o surgimento de uma ciência natural moderna foi indispensável para a conjunção social de dois estratos (platôs) anteriormente não-comunicantes: os artesãos e os intelectuais. Através desta combinação os ofícios deram origem a algumas características principais da ciência natural moderna. Assim, o conceito de progresso científico e da "contribuição" da tecnologia para a ciência remonta à tradição de aperfeiçoamento técnico.

Esse argumento foi criticado por Hall (1962). De acordo com Hall, a tecnologia tem sido significativa para a ciência na oferta de impulsos e problemas. A explicação foi compartilhada por Hessen (1992), Merton (1984) e também por Bernal (1975). No entanto, Hall e também Koyré tentaram mostrar que precisamente em suas realizações decisivas a ciência moderna não dependeu da tecnologia, mas sim permite que a tecnologia atinja um novo nível de desenvolvimento: apreender o mundo sensível com conceitos exatos.

Em contraste com isso, a tecnologia se moveu em um mundo do mais ou menos ao século XVIII. Os cálculos não foram nem costumeiros, nem em muitos casos, possíveis; muitas vezes não havia instrumentos disponíveis para medições exatas. Importados do domínio da técnica, os instrumentos deram origem na ciência a exigências da idéia de exatidão e da realização consciente da teoria.

Dependendo da perspectiva adotada, a direção dessa influência será diferente, e para cada época podem ser avançadas diferentes teses. Em geral, podem ser distinguidas as seguintes abordagens para a relação entre ciência e tecnologia:

I - Uma visão sustenta que a ciência e a tecnologia se desenvolveram autonomamente e independentemente uma da outra. O apoio a essa posição vem de tentativas de distinguir a ciência e a tecnologia com base em suas diferentes intenções e no comportamento dos que se dedicam a elas (Price, 1976b). A questão de como esses dois desenvolvimentos se relacionam entre si foi então resolvida: ou sob a forma de um "arranjo dialético", no sentido de que em certos estágios de seu desenvolvimento a ciência usa a tecnologia instrumentalmente para seus próprios fins (ou vice-versa); Ou

sob a forma de um modelo evolutivo (Toulmin, 1977) em que a tecnologia estabelece as condições para a seleção de variantes científicas (ou vice-versa).

II - Uma segunda visão argumenta que a ciência se desenvolveu orientando-se para os aparelhos e instrumentos técnicos. Nestes termos, a ciência consiste em grande parte em tentativas teóricas de compreender e sistematizar a maneira como os instrumentos funcionam. Os casos em questão, referem-se ao surgimento da teoria do magnetismo de Gilbert (que se baseia no uso existente da bússola) e da termodinâmica com base no desenvolvimento técnico da máquina à vapor.

III - Uma terceira visão, atribuível a Koyré, opõe-se à esta conjectura, e afirma que o instrumento científico é a conexão decisiva que liga a ciência à tecnologia e que a tecnologia da ciência (medição e experiência) ultrapassa sempre a tecnologia da vida cotidiana.

IV - Uma quarta visão sustenta que, até o final do século XIX, não havia possibilidade de converter o conhecimento científico em tecnologia (Hall, 1962).

Supõe-se ainda que, durante o século XIX, a relação entre ciência e tecnologia foi revertida, em parte, em conjunto com a "cientificação" da tecnologia. Esta transição para uma tecnologia científica ou, como diz Koyré, para uma "neotécnica", é determinada por formas de energia e materiais feitos pelo homem e não fornecidos pela natureza.

Koyré, no entanto, se opõe a essa suposição de que tenha havido uma transformação unidirecional da tecnologia. Dentro da "divisão natural" ambos os parceiros assumem novos papéis, o de se estabelecerem como uma Filosofia Mecanicista, onde a metafísica condiciona as experiências. As ciências são transformadas em ciências positivas, enquanto que a técnica do ofício é substituída pela ciência aplicada. Este desenvolvimento torna a tecnologia receptiva às ofertas da ciência. A ciência natural, tendo perdido sua função de criar visões de mundo, tende a tornar-se meramente ciência técnica.

XXIV – PROPOSTA DE GEORGE BASALLA PARA A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA CIÊNCIA EM REGIÕES PERIFÉRICAS.

A despeito do impacto proporcionado pela tese de Kuhn para a explicação do desenvolvimento científico, a exclusão dos fatores externos não desestimulou um novo olhar sócio-econômico que afeta as épocas e a direção do desenvolvimento técnico-científico, além de ter contribuído para fertilizar as abordagens sócio-culturais da

História das Ciências através do cruzamento de diferentes especialidades para o esclarecimentos de episódios e eventos que se emaranham no percurso da ciência.

Os debates intermináveis com Popper, Lakatos e Toulmin geraram, no entanto, importantes questões de relevância epistemológica. Na esteira deste conflito veio a vontade crescente dos historiadores sociais da ciência de derrubar as barreiras tradicionais entre as abordagens internas e externas por meio de um entendimento mais integrado historicamente numa perspectiva interdisciplinar para não se tornar num mero apêndice das interpretações internalistas. Neste desafio de produzir significação coerente, fortemente consistente e corroborativa, George Basalla apresenta um modelo para o desenvolvimento científico a partir da difusão da ciência européia através das fronteiras nacionais dos países periféricos ou coloniais.

Neste estudo, apesar das limitações em relação às diferenciações nas estruturas sociais, nas características internas de seus sistemas científicos e educacionais, defendendo que a heurística apresentada por Basalla evidencia ou, no mínimo, se transfigura num guia holístico que nos auxilia a preencher as lacunas que circunscrevem os eventos da História do Amazonas. Além do mais, por entendermos, também, que no processo de mundialização da ciência em sintonia fina com o recorte temporal escolhido, a Amazônia era uma região periférica, dependente e colonizada no contexto geo-político internacional, marcada por um modelo extrativista voltada para coleta de drogas do sertão que tipificou a economia brasileira até época recente (Loureiro, 1982; Reis, A; 1965).

Seguindo Basalla, a atividade científica depende da maneira pela qual a sociedade onde ela ocorre e como a economia está organizada, não tendo as instituições científicas, por conseguinte, a mesma função social em todos os lugares. Além do mais, a transplantação da ciência ocidental não ocorre por acaso nem no vazio sócio-cultural-político, mas está funcionalmente ligada a internacionalização do capital. De tal sorte que, no caso particular do Amazonas, a difusão dos padrões culturais ocidentais ocorreu dentro do marco da expansão colonial portuguesa. Na interpretação de Basalla, a ciência evolui passando essencialmente por três fases ou estágios institucionais que podem aparecer superpostas.

Na primeira etapa ou fase de exploração (século XVI), cuja a característica principal da sociedade não científica é o de se constituir apenas numa fonte para a ciência européia. As missões européias eram esporádicas, isoladas que se resumiam em observar, coletar e classificar as riquezas naturais. Nada deixando a não ser cartas ou notas de viagem. Exemplo típico desse momento é a carta de Pero Vaz de Caminha,

enviada ao Rei de Portugal, na qual encontram-se as primeiras observações sobre a fauna do Brasil, e as primeiras observações astronômicas efetuadas pelo Mestre João, físico e cirurgião, que fazia parte da tripulação que acompanhava Pedro Álvares Cabral. As ações durante este período tiveram sempre um caráter predatório das riquezas naturais. Não consta que tenha havido o menor esforço oficial ou individual voltado para aspectos técnico-científicos, mesmo rudimentares e de atividade econômica.

A segunda etapa ou fase da ciência colonial (séculos XVII até 1808), a atividade científica se desenvolve baseada em instituições e tradições de outras nações com uma cultura científica estabelecida. Depois da descoberta do Brasil, durante muito tempo, os portugueses não se interessaram pelos estudos científicos dos habitantes. Somente com a preocupação de ordem política, militar e econômica começaram a enviar expedições demarcadoras de limites territoriais sob o comando dos padres-matemáticos enviados pela Côrte.

Com as primeiras missões, os padres jesuítas (1574-1759) fundaram as primeiras escolas de ler e escrever. Estabeleceram “colégios” em vários pontos do país, a começar pelo da Bahia, em 1551, no qual ministravam Matemática e Física para o Curso de Artes e onde foram concedidos os primeiros graus de bacharel (1575) e de licenciado aos seus alunos.

Seguindo o modelo desenvolvido por Basalla, outra característica desta fase da ciência colonial, ou seja, da ciência dependente, é o envolvimento de um pequeno número de pesquisadores nativos ou europeus radicados no Brasil que, gradualmente, direcionam seus interesses para aspectos mais amplos da atividade científica que não o meramente exploratório. Dentre os brasileiros que se destacaram no campo das ciências naturais podemos mencionar o frade franciscano José Mariano da Conceição Veloso, que empreendeu investigação no campo da Botânica; Francisco José de Lacerda e Almeida, astrônomo e geógrafo, que contribuiu para determinar com exatidão a posição dos rios e outros acidentes geográficos da Capitania do Rio Negro; Bartolomeu Lourenço de Gusmão, que em 1709 conseguiu fazer subir um balão cheio de ar quente; Azeredo Coutinho, que criou o Seminário de Olinda; José Bonifácio de Andrade e Silva, hábil mineralogista e a figura singular de Alexandre Rodrigues Ferreira, que empreendeu uma viagem de dez anos (1783-1793) pela Amazônia (Azevedo, 1955).

A dependência da ciência européia configura-se pelo treinamento do cientista colonial, onde recebe grande parte ou toda sua formação científica em instituições europeias.

Basalla observa que, a partir desta relação de dependência, em razão do cientista nativo tender orientar seus interesses para problemas e campos científicos delineados pelos cientistas europeus. Evidentemente, que essa deformação não implica que uma má formação que impeça os cientistas das nações periféricas de produzirem pesquisas conectadas com os interesses nacionais, como no caso da saúde pública e em algumas outras áreas básicas que tenham apoio governamental e retorno social imediato.

Os jesuítas, por exemplo, realizaram e sistematizaram extensas observações sobre a flora, a fauna, clima, cartografia, geografia, astronomia. Todos os pátios dos colégios jesuítas possuíam um relógio solar. Investigaram as relações entre tempo, latitude e estações do ano e objeto de medidas e experiências. O Padre Jean Richaud, durante sua estadia em 1686 na colônia, descobriu um cometa através de suas observações astronômicas. As observações astronômicas realizadas na colônia pelo Padre Valentim Estancel, professor do Colégio jesuíta da Bahia, eram de tanta qualidade que foi citado por Isaac Newton em sua obra prima, o famoso *"Philosophiae Naturalis Principia Mathematica"* (1687), daqui para frente mencionado apenas como *"Principia"*.

Uma hora antes do nascer do sol, em outubro de 1695, na Bahia, o jesuíta francês Jacob Cocleo descobriu e registrou um cometa, que atualmente leva seu nome, Jacob. Encontra-se nas obras do Padre Antonio Vieira inúmeras citações de cometas e eclipses observados na colônia.

Tais episódios denotam a existência no período colonial de ações ou atividades orientadas por preocupações científicas. A partir destas constatações é necessário considerar alguns problemas subjacentes à compreensão dos fatores condicionantes para o pequeno desenvolvimento científico na etapa colonial do país. Como se percebe, não há como desconsiderar a relação ciência-tecnologia-sociedade numa sociedade periférica, dependente política e culturalmente da Metrópole. Evidentemente que nesse encontro de culturas as visões de mundo, atitudes e práticas científicas traduzem o momento e o contexto histórico vivido em Portugal que era transportado e difundido na colônia.

A terceira etapa ou fase da institucionalização das ciências (séculos XIX) completaria o processo de transplantação como uma tentativa de alcançar uma cultura científica independente. No século XIX, o desenvolvimento científico do Brasil apresentou duas fases: a fase inicial da institucionalização e fase da ciência institucionalizada.

(III.1) Inicialmente, integrada à ciência ocidental por se constituir uma fonte preciosa na exploração de materiais de pesquisa, o país começou a ver surgirem as primeiras

sementes da ciência moderna do século XX. O estímulo oficial promovido por D. João VI acabou por favorecer a institucionalização da ciência, através da criação dos primeiros núcleos principais de difusão das ciências no Rio de Janeiro, a sede da Corte: a Academia Real Militar (1810), a Escola de Medicina (1808), do Museu Botânico do Rio de Janeiro, o Laboratório Químico-Prático do Rio de Janeiro (1812), Observatório Astronômico do Rio de Janeiro (1827), a Imprensa Régia, Biblioteca Nacional, o Real Jardim Botânico, Colégio de Pedro II (1837).

(III.2) A partir daí entramos na fase em que os cientistas se esforçam para criar uma tradição de ciência independente, buscando a auto-suficiência nas disciplinas científicas. O cientista colonial, ao mesmo tempo em que buscava completar no exterior sua formação científica, começa a criar instituições e tradições que, eventualmente, podem fornecer as bases para uma cultura científica.

O caráter eventista que assume a institucionalização da ciência partindo de iniciativas do setor científico, fornece uma pista inicial para a compreensão da superposição, nos vários ramos da ciência, de fases distintas. Os cientistas criam, através da continuidade de seu trabalho, uma tradição de pesquisa que, embora insuficiente frente a padrões internacionais, pode ou não levar à institucionalização de sua área de conhecimento.

A indagação a respeito do porquê a institucionalização do Museu Botânico do Amazonas ocorre com formidável anterioridade frente à instituição da Escola Universitária Livre de Manáos, pode ser respondida pela forma com que se imbricam em determinado momento, na sociedade amazonense, a ciência e a política. Retornaremos essa discussão na Unidade IV, ao examinarmos em a “Ciência Fora do Eixo”, a epopéia de Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves que tem como prólogo a criação do Museu Botânico do Amazonas e os trabalhos de João Barbosa Rodrigues (Lopes, 1997). Tais realizações, se configuram num momento privilegiado da interseção da ciência e da política sem paralelo em toda História das Ciências no Amazonas.

Neste panorama interpretativo da institucionalização das Ciências em Manaus, como é o caso do recorte espaço-tempo escolhido, não há como deixar de se referenciar ao saber-fazer e as tradições presentes na sociedade amazônida. A justificativa se deve a preponderância de um quadro anacrônico, à-histórico e preconceituoso que se difundiu no meio intelectual como retrato da verdade, de que a Amazônia era um vazio cultural. Como se recaísse sobre a região uma espécie de maldição que, para fazer ciência no país bastava somente copiar o que foi feito fora. Esquecendo-se que o processo de implantação está circunscrito ao ambiente sócio-cultural-político-econômico da época, e

não da vontade ou benevolência da ação de um indivíduo iluminado. Essa espécie de hagiografia subliminarmente é típica nos relatos sobre a criação do Museu Botânico do Amazonas (João Barbosa Rodrigues) e da Escola Universitária Livre de Manaós (Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves) cujas reconstruções históricas, não por mera causalidade de fundo internalista, se entrecruzam em decorrência da expansão do comércio da borracha.

Repensar o processo histórico de institucionalização e implantação das ciências em Manaus, implica libertar-se do modelo tradicional da História da Ciência, na qual a ciência ocidental é vista como conhecimento universal superior cujo desenvolvimento conceitual é movido unicamente por determinantes internos e orientados para a busca de um conhecimento epistemologicamente mais elevado.

Embora, nas grandes civilizações antigas, por exemplo, China e Índia, inexistassem essa correlação de forças, uma vez que a Ciência co-existe em harmonia cognitiva-emocional com os saberes locais. Situação completamente diferente do que ocorre no Brasil, em que a referida interação é encarada por um misto de suspeita e intolerância em razão dos preconceitos em relação às crendices e superstições presentes nas culturas regionais. Entendimento que está sendo transfigurado a partir da contextualização sócio-cultural da prática científica, levando-se a definir ciência como atividade social, local e contextual, cujo desenvolvimento resulta da ação de variáveis internas e externas.

Compreensão bastante distinta do que até recentemente a historiografia brasileira entendia como ciência e prática científica. Ou seja, considerava-se que durante grande parte da história nacional, havia existido um "vazio científico", resultante do interesse das elites brasileiras pelos estudos humanísticos. Tamanha inexpressão, que acabou se difundindo e prevalecendo como verdade no meio intelectual que a institucionalização das ciências só se estabeleceu no país, de forma mais continuada, após a criação da Universidade de São Paulo em 1934.

A nova interpretação historiográfica contesta, também, a concepção prevalecente de que a prática científica no Brasil tenha sido uma sucessão de valores, tradições, saberes, práticas importadas, sem uma contribuição local. Evidentemente, não se pode negar que a ciência moderna transpôs as fronteiras do território nacional a partir do exterior. Exportando tradições culturais, paradigmas e visões de mundo até então inexistentes no Brasil.

Mesmo que a transplantação, implantação e difusão tenham de fato ocorrido, essas ações não se deram num território vazio. Pelo contrário, existia uma rica tradição e

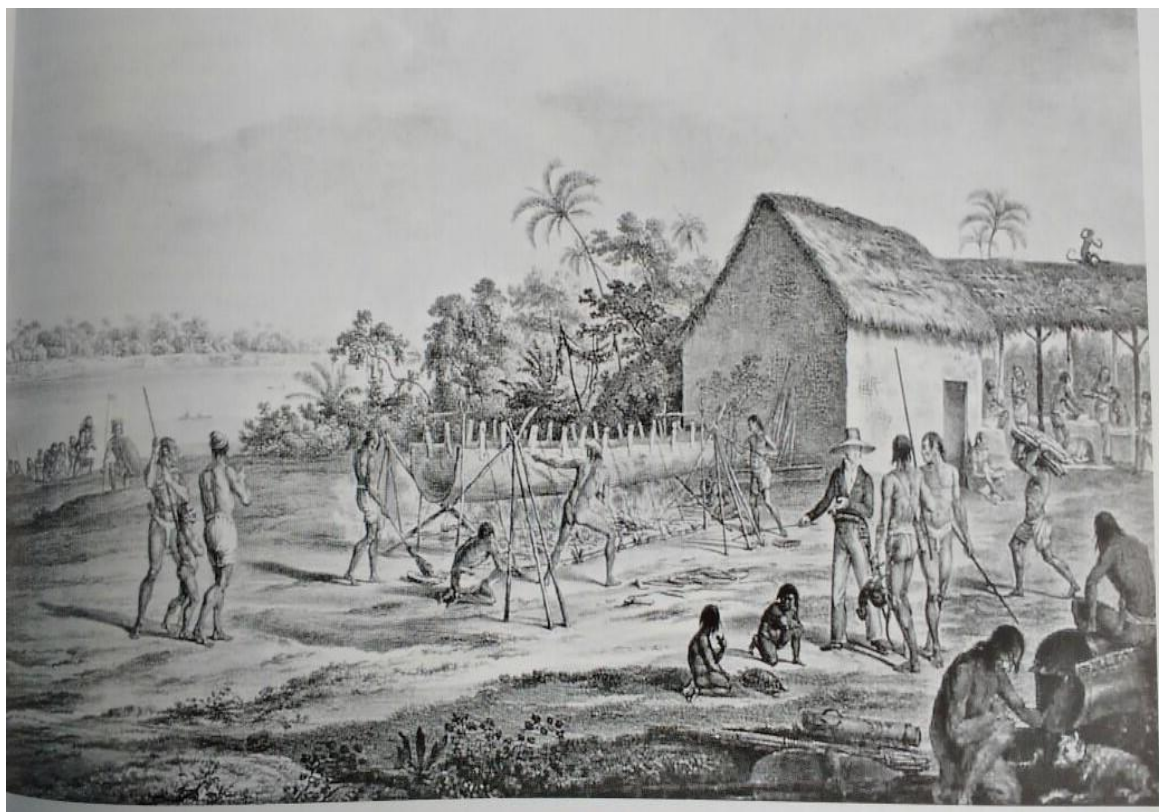
extraordinário conjunto de saber-fazer (proto-física) construído por grupos locais que foi soterrado pela ciência européia implantada no país. Em termos da institucionalização das ciências em Manaus, é oportuno destacar, o quanto este efeito se projetou e se refletiu no futuro, repercutindo para a vida tão efêmera do Museu Botânico do Amazonas (no período imperial) e da Escola Universitária Livre de Manaós (no período republicano).

A explicação para as causas de mais um soterramento, nos remete à fragilidade da política de institucionalização das ciências que se tentou implementar em Manaus conectada a projetos de interesses das elites que assumiram o poder político a partir do *boom* da borracha, cuja base se assentava firmemente sobre o forte predomínio dos “coronéis de barranco” e de grupos oligárquicos agrários.

Salvo honrosas exceções, a afinidade dos “coronéis da borracha”, com a técnico-ciência, enquanto estratégia de desenvolvimento econômico, era praticamente nulo. O que explica, de certo modo, o grau de importância com que pré-julgavam as instituições científicas para seus interesses financeiros. Em suma, a incompatibilidade foi agravada pelo acirramento do conflito entre os interesses que o grupo dirigente representava e as medidas possíveis a serem tomadas no campo da política científica local. A análise multicausal do percurso da institucionalização das Ciências em Manaus, pelo viés do Ensino de Física, será objeto da Unidade IV.

UNIDADE II

TESOUROS OCULTOS



“Ao ler as belíssimas obras escritas em nossos dias sobre a história das ciências, uma coisa me espanta: parecem acreditar que tudo foi descoberto pelos doutores, aqueles semi-escolásticos, que a cada instante ficaram enredados em suas togas e dogmas, nos deploráveis hábitos de espírito que a Escola lhes inculca. E aqueles que andavam livres dessas cadeias, as feiticeiras, não teriam descoberto nada? Seria inverossímil”.

Jules Michelet

CAPÍTULO 2 – O RIO DO TEMPO E A HISTÓRIA

CAPÍTULO 3 – DA PROTO À FÍSICA

CAPÍTULO 2 - O RIO DO TEMPO E A HISTÓRIA

INTRODUÇÃO.

Relegada a uma temporalidade puramente exterior, a História encarna um tempo, uma espécie de rio que flui fora da existência vivida por onde a memória transversalisa, navega, corta, divide artificialmente em períodos, para caracterizar e privilegiar as diferenças, a continuidade ou a descontinuidade das mudanças.

Como um barqueiro, que em sua relação com o rio, aprendeu a navegar pelo Rio das Amazonas ziguezagueando por entre riachos e igarapés, emprego esta analogia para mapear possíveis caminhos de maneira estabelecer relação entre a Ciência, Cultura e Sociedade na Amazônia. Não se trata de uma “*Viagem de Idéias*” no sentido tradicional, mas de uma maneira de construir, de reconstruí-las num mapa dinâmico da Sociologia do Conhecimento, os múltiplos, complexos e tortuosos caminhos pelo rio da Ciência, às vezes calmo e plano, outras vezes cheio de banzeiros violentos, correntezas impetuosas e rebojos ocultos como fontes de bifurcações. Navegar, sempre com muito cuidado, para conseguir transpor estes obstáculos mesmo que sob uma chuva torrencial ou de um Sol escaldante de abordagens historiográficas. Mas, por que falar disso aqui?

Simplesmente porque a construção dessa tese é também como navegar num rio, cuja habilidade para transpassar com êxito a impetuosidade da corrente das idéias científicas dependerá dos marcos temporal dos referenciais teóricos e das opções de caminhos metodológicos escolhidos, que superem as sedutoras e melodiosas armadilhas do anacronismo histórico.

Um destes aspectos, é da perspectiva verdadeiramente histórica, segundo a qual o passado tem valor em si próprio e, por conseguinte, não careceria de legitimação relativamente ao presente. Falo aqui com o intuito de problematizar a periodização dos acontecimentos históricos de que o tempo é como um rio que flui sempre constante irreversivelmente para frente levando junto, inexoravelmente, tudo à medida que passa. Mas tal visão tem muito a ver com o “aqui-e-agora” dos tique-taques dos relógios mecânicos, mas que não exaurem a possibilidade de outra periodização .

II – RÍTMOS E CÍCLOS DO TEMPO HISTÓRICO

Estamos em geral tão habituados com a correlação entre às idéias de tempo, história e evolução, que normalmente esquecemos que estes conceitos nem sempre mereceram o mesmo grau de importância que hoje lhes atribuímos, uma vez que este

entendimento era praticamente inexistente antes do século XIX. Contudo, se quisermos entender porque o tempo tende a dominar nossa maneira de viver e pensar devemos por o próprio tempo numa perspectiva temporal. Neste item vamos nos ocupar de alguns problemas básicos da reconstituição histórica que incluem o modo de encará-lo, bem como a definição cronológica, o uso e análise a-crítico das fontes da História da Ciência

Na verdade, mesmo considerando essas abordagens superficiais, dentre os problemas fundamentais, debatidos na moderna historiografia da ciência, como fazendo parte desta tradição histórica, foi o modo de conceituá-lo, intuitivamente, como universal e absoluto. Algo que prossegue por conta própria, para sempre ininterruptamente, sem ser em nada afetado por qualquer outra coisa. Experiência que deriva da sensação das diferentes sucessões de estados de percepção ou estreitamente associado à consciência de duração provenientes da natureza negociável do tempo, ou seja, aos ajustes na distinção entre passado, presente e futuro. Dependendo, evidentemente, do grau de interesse e do modo como focalizamos a atenção.

A julgar pelo que se sabe dos estudos antropológicos sobre os povos primitivos, as famosas pinturas paleolíticas encontradas em cavernas, de vinte mil anos atrás ou mais, podem ser interpretadas, pelo menos implicitamente, como indícios da aplicação sistemática da sua memória dos três modos de tempo. O que não implica, porém, que a percepção da distinção entre passado, presente e futuro fosse explícita. Na verdade, passado, presente e futuro também se integram no trabalho do historiador porque formam parte do tempo da história. A consciência desta “seta do tempo”, só irá surgir quando o homem passou a refletir conscientemente sobre suas memórias; ou seja, o que presenciou em seu cotidiano e o que ficou registrado do passado na sua mente ou como um evento futuro.

A despeito da experiência direta e da atenção humana circunscrever-se sempre ao presente, entre os gregos, por exemplo, era comum encarar o tempo como cíclico ou quando se tratava de períodos curtos, como estático refugiando-se nas formas eternas. Esta noção de tempo não é susceptível de sustentar a concepção fundamental de desenvolvimento histórico, a partir da qual as idéias e os eventos modernos são encarados como resultantes das dinâmicas do passado. A datação precisa e a disposição dos acontecimentos por ordem cronológica estão profundamente ligadas a uma concepção linear do tempo, resultante do pensamento judaico-cristão, difundido pela Europa somente na Idade Média.

Evidentemente, que o enquadramento estrutural em que o historiador trabalha inclui, entre outras coisas, divisões e períodos históricos, trabalho do historiador e não da história. No decurso histórico dos acontecimentos, não encontramos qualquer forma objetiva ou natural de divisão. O que não significa, entretanto, que todas as formas de organizar os materiais históricos sejam igualmente boas.

Na atual historiografia da ciência existe, por exemplo, a tradição de se trabalhar com períodos cronológicos que acompanham o século em questão. Essa divisão, todavia, é claramente arbitrária, uma vez que não reflete qualquer tendência interna no desenvolvimento da ciência. Pode-se, então, perguntar se é razoável distinguir entre os séculos XIX e XX na História da Física, com o que não aconteceu na história da Biologia, ou na Geociência.

A periodização usada, normalmente cronológica, tem como finalidade simplesmente acompanhar o desenvolvimento ao longo de um tempo linear. Mas o historiador não é obrigado a encarar ocorrências cronologicamente simultâneas como sendo sincrônicas ao mesmo tempo histórico. O historiador poderia, por exemplo, decidir colocar ocorrências em determinados períodos de acordo com sua maior ou menor ligação, na esperança de que isso iria refletir o desenvolvimento interno ou lógico da ciência.

Assim sendo, cientistas que estavam “a frente de seu tempo” poderiam ser deslocados para períodos cronologicamente posteriores, aos quais se considera pertencerem naturalmente. Por exemplo, o historiador poderia situar as idéias de Leonardo da Vinci sobre a aeronáutica como posterior os vôos em balão de Bartolomeu Gusmão? Teria sentido proceder considerações prematuras à teoria atômica de Demócrito como historicamente simultânea a de Robert Boyle, como se fossem contemporâneas? Como se vê essa divisão em períodos pode facilmente gerar uma história da ciência anacrônica, uma fábula sobre como o desenvolvimento das idéias científicas poderiam ou deveriam ter acontecido.

O tempo cronológico linear, seja o quadro natural de referência da periodização histórica da ligação causal entre ocorrências decorre do passado para o presente, pode ter vantagens didáticas mas deve ser usado com precaução. No pensamento cronológico grego, o padrão cíclico do tempo era um aspecto comum. Era bastante comum encarar o tempo como cíclico. Aristóteles, no livro *“Física”*, observou que sendo o tempo inseparável do movimento dos corpos celestes cuja natureza era basicamente circular, o tempo era, em si, também, circular. Os estóicos também defendiam que o tempo era cíclico, pois todas as vezes que os planetas retornavam as suas posições o Cosmo se renovava. Era como se os acontecimentos históricos estivessem dispostos

em torno de uma grande roda celeste. Esta noção de eterno retorno reaparece na ênfase que é dada ao Renascimento no qual o reflorescimento do passado é o futuro, promessa de melhoria da vida com a descoberta do Novo Mundo.

Para os poucos autores que utilizam um conceito cíclico de tempo, simultaneidade histórica e cronológica não são necessariamente idênticas. O autor de um trabalho abrangente sobre o desenvolvimento da ciência, ou de uma disciplina particular, teria de enfrentar a questão de qual ênfase dar a diferentes períodos de tempo. A decisão implica numa escolha historiográfica. Não existem períodos que, como tal, isto é, independentemente de quaisquer considerações teóricas, sejam mais interessantes que outros. Por exemplo, em algumas histórias da ciência, a Idade Média quase não figura, ao passo em que noutras ocupa um lugar preponderante, sem que seja possível afirmar que uma atribuição de prioridade seja inteiramente melhor que a outra. O hábito contumaz de correlacionar tempo, história e evolução, tende a dar grau de importância a episódios antes não atribuídos. A julgar pelo que os historiadores da Ciência têm apresentado é discutível se podemos demarcar um período do século XVII pela ocorrência de uma Revolução Científica.

A escrita da história, se configura numa tarefa intelectual que pensa e reflexiona sobre acontecimentos e experiências que ocorreram no passado, tal como num naufrágio, em que o rio do tempo, entre fluxos e refluxos, transportam fragmentos da embarcação em torno do qual o homem se sustenta numa tábua em estado de tensão, se debate em meio ao risco na expectativa de alcançar em segurança a terra firme. Igualmente, na história da ciência que se apoia na cronologia para periodizar os critérios para definir os processos históricos se baseiam em valorizações e significações que os historiadores apresentam subjetivamente para interpretar o passado.

Em resumo, a questão do tempo histórico está balizado pelo tratamento polarizado entre o ser e o vir-a-ser. Marcos teórico, metodológico e epistemológico indispensáveis da noção de tempo na dinâmica do campo cultural, ao possibilitar superar o problema da periodização histórica. Empregar eventos como mediadores torna possível a compreensão das relações particulares e fundamentais para as diferentes espécies de fatores, nem sempre visíveis, que influíram na evolução da ciência, seja retroagindo ou avançando no fluxo do rio do tempo ao invés do apego teleológico.

Deste modo, a consolidação da ciência moderna dá-se a partir de um caráter histórico advindo desse ir-e-vir introduzido pelo tempo. O saber está enraizado nas condições de possibilidade, próprias da existência, da história de um tempo. A perspectiva de um mundo marcado pelo destino histórico de causa e efeito introduz um olhar mais atento

do observador em relação ao uso da noção de tempo histórico (periodização) por estar vinculado a concepção de desenvolvimento de processos e não de tempo cronológico. Por conseguinte, muito embora a cronologia defina o século como um conjunto de cem anos, um critério puramente matemático, o historiador inglês Eric Hobsbawn (1995) denomina o século XX de “século curto”. Como se pode ver, o recorte temporal se estabelece em função da coerência do processo histórico que tenta explicar e compreender as mudanças e as transformações compreendidas dentro de um processo complexo no qual podem ser distinguidos diferentes densidades, medidas, ritmos, durações e articulações não-homogêneas (Braudel, 1970; Aguirre Rojas, 2001). Assim, a cronologia entendida como a ordem dos acontecimentos na sequência temporal é deslocada pela localização no tempo dos acontecimentos significativos que dão sentido explicativo a um processo histórico. Por exemplo, a periodização que utiliza para a ciência não precisa necessariamente coincidir com a que o historiador utiliza para diferentes aspectos do século XX: econômico, social, político, cultural. A respeito à ciência do século XX, Hobsbawn coloca seu início para o final do século XIX.

A Era das Luzes encarou a história como um instrumento de progresso no combate contra antiga ordem feudal. Para os Enciclopedistas somente a evolução recente era digna de interesse, enquanto o passado era geralmente encarado como irracional e inferior. Nesta perspectiva, o Século das Luzes, embora marcada por um otimismo científico e social, ainda não estava numa posição de reconhecer a ciência como um fenômeno histórico propriamente dito. Nesta época a história da ciência assentava primordialmente em pormenores cronológicos e exposições sumárias, e não numa reflexão histórica.

A ausência de uma consciência histórica resultava também da visão prevalecente de conhecimento, particularmente das idéias racionalistas de Descartes, sendo adotada por muitos filósofos franceses. De acordo com a epistemologia cartesiana, o conhecimento era concebido como um saber puramente reflexivo e racional, uma abstração universal e anti-histórica. A própria razão não podia ser dependente da história, o que eliminava as bases de uma história das idéias e da ciência propriamente dita.

III – OPERAÇÃO ABAFA

A reflexão sobre o conceito de tempo na história se reflete nas discussões sobre o que é ou deixa de ser ciência; ou seja, não se reduz meramente ao acesso e domínio da matriz paradigmática que circunscreve a prática da ciência normal. Desconsiderar a

diversidade cultural implica assumir, valorizar e difundir uma epistemologia internalista na qual existe um ideal científico universal independente da História de cada Civilização.

Ao subtrair seus próprios operadores sócio-culturais que configuram o desenvolvimento das idéias da ciência, para os defensores de uma ciência neutra e objetiva pouca diferença faz que o tempo seja linear ou cíclico, que a influência seja essencialmente intelectual, que inexistam diferenças étnicas, econômicas, religiosas ou políticas impulsionando a prática científica.

Esta incompreensão pode ser explicitada pelo processo de hegemonização. Os cientistas tentam apagar por meio das noções de universalismo, neutralidade e objetividade, a pluralidade cultural, as práticas cotidianas rotulando de saber-fazer de ingênuo, senso comum, erros, superstições, fantasias. Se não bastasse a desvalorização do conhecimento da cultura local, outra provável consequência política do processo de dominação da cultura científica é caracterização dos que “não sabem” como não dotados da cultura científica. A existência deste “outro” acaba por justificar formas sutis de colonialismo cultural, científico e político.

Considero relevante buscar analisar o olhar difusionista imperialista como marco zero, pelas consequências que tais concepções trazem embutido para a sustentação das práticas colonialistas e impregna os discursos de desenvolvimento. Tendência silenciosa já denunciada pelo educador Paulo Freire (1987, 1996) sobre o quanto a dominação da cultura nativa pela ciência ocidental resultou em domesticação e colonização das idéias e para a desqualificação da ciência praticada no Brasil.

A ausência da contextualização explícita destes vínculos entre a ciência e a cultura impede de apreciar a contribuição dos efeitos das atividades culturais humanas, do passado e do presente, na construção de produtos retirados do meio social para suprir suas necessidades. O reconhecimento das imbricações entre Ciência, Cultura e Sociedade coloca em destaque esse conjunto de saber-fazer presentes na proto-física igualmente válida e boa como uma ciência incipiente dotada do mesmo *status* da ciência normal.

Apesar desta concepção imperialista-colonialista da ciência ser extremamente criticada, a visão prevalecente da cultura científica é um mero transplante, uma espécie de mimetismo cultural de outros países como se os povos da Amazônia não dispusessem de nenhum conhecimento válido e uma cultura inexistente. Do ponto de vista sociológico, não deixa de ser estranho opor um sistema de representação universal a outros modos de saber que os indivíduos detêm e trazem de seus espaços

culturais, e que, numa clara superioridade dos mesmos, se opõem as explicações científicas bem estabelecidas.

Tamanha alienação das condições sócio-culturais presentes no Ensino de Física na Amazônia, torna impeditivo se apreciar a contribuição do saber nativo e das implicações nas atividades humanas, do passado e do presente na Amazônia, na construção de artefatos e habitações, processos alimentares e tecelagem a partir dos produtos retirados do seu meio social para suprir suas necessidades. Com efeito, sem uma profunda discussão desse distanciamento, por exemplo, no Ensino de Física, fica-se com a impressão de que o Homem, Cultura e Sociedade são uno e atemporal. Como se os custos, os efeitos e a distribuição dos benefícios da Ciência e da Tecnologia entre a população fossem os mesmos. Manutenção de um silêncio para o qual as aulas de Física contribuí historicamente, uma vez que o professor não consegue dar conta minimamente de analisar os efeitos do esquecimento ou apagamento ou soterramento da sabedoria milenar indígena e suas implicações no desenvolvimento da ciência ocidental, para o bem estar e qualidade de vida da população e os efeitos negativos no planeta.

Evidentemente que este posicionamento não é casual, está em conformidade com a prática da ciência normal, ao considerar incomensurável qualquer menção da protofísica, o entendimento dos seus limites e possibilidades frente aos paradigmas dominantes. Trata-se de uma posição epistemológica segundo a qual a ciência estaria imune as influências de raça, fronteiras políticas, classe social, que transcende as diferenças humanas que ligam os homens. No entanto, contraditoriamente, enquanto se ignora a influência dos aspectos da cultura sobre a ciência, se ensina e/ou se dissemina em diferentes culturas a ciência ocidental é como se estivessem num grande centro metropolitano. Nesse sentido, do ponto de vista da alfabetização científica, é de se esperar que surjam conflitos entre as visões de mundo antropomórficas e mecanicistas da natureza sobre um determinado fenômeno natural. Um exemplo para o entendimento da diferença dos efeitos da cultura e da tradição, observada na protofísica desenvolvida pelos os Filósofos Pré-Socráticos na construção de seus sistemas Cosmológicos, a partir da visão mítica do mundo, caracterizada pelas dimensões antropomórficas, animistas e teleológicas.

Sem cair no anacronismo histórico é possível identificar nessas antiquíssimas tradições, certo número de operações mentais e manuais usadas no cotidiano que, em dado momento foram consideradas úteis na formulação das explicações para certos fenômenos naturais: a observação, classificação, agrupamento, ordenação, procura

relacionar uns com os outros, interpreta, mede e experimenta. Ainda que se reconheça, evidentemente, nestas operações muitos pontos de confluência de habilidades exigidas para a prática da ciência moderna, não é neste sentido que estamos destacando, e sim como indícios de que acreditamos existir na proto-física as sementes de uma ciência incipiente praticada com o fim de executarem certas tarefas, que com o transcorrer do tempo foram lentamente se aperfeiçoando.

A História Sócio-Cultural das Ciências nos auxilia a explorar e avaliar os efeitos da cultura sobre o conhecimento. Ela nos evidencia o quanto a Ciência Européia dependeu das realizações de culturas não-européias: caldeus, grega, chinesa, árabes, islâmica, etc. Algumas destas conexões são razoavelmente óbvias. Sem a redescoberta de autores como Aristóteles, Platão, Euclides, Ptolomeu, Arquimedes possivelmente não teria ocorrido a Revolução Científica; a invenção do número zero, crucial para o desenvolvimento do sistema de base dez foi uma contribuição indo-arábico; a bússola, a pólvora, o papel foram invenções trazidas da China. Igualmente, no mesmo nível de importância, foram as numerosas realizações científicas e técnicas da cultura indígena nas áreas da (Botânica, Astronomia, Medicina); tecnológicas (construções de habitações, utensílios, embarcações); tecelagem (roupas, cestarias), etc.

Os impressionantes fatos destas tradições científicas e realizações tecnológicas não implicam que elas não possam ser comparadas às realizações modernas, que este saber-fazer (proto-física) deva ser colocado no lugar da ciência dominante ou que a ciência ocidental seja aceita e entendida por todos como algo natural, que existe por si mesmo. Certamente que, onde o saber-fazer é adequado por razões das necessidades locais, podemos constatar sua presença e seus efeitos.

Por este entendimento, é muito improvável que o aspecto subversivo e corrosivo da História Sócio-Cultural das Ciências encontre abrigo nos programas de formação de professores. Entretanto, não existe nenhuma contundente evidência empírica que o conhecimento histórico-cultural tenha impedido a compreensão e o domínio do conhecimento técnico-científico. Longe de ser inapropriado, o que se discute é a potencialidade dos conhecimentos históricos como processo político-educativo na construção da cidadania; para combater os efeitos negativos dos conceitos da universalidade e objetividade científica; como condição *sine qua non* para o desvelamento da arrogância epistêmica da ciência ocidental sobre outras culturas, fundamentada em bases essencialmente internalistas; para estudo e pesquisa da

proto-física praticada durante milhares de anos, mas que se tornou invisível por ter sido apagada, soterrada e/ou erradicada pela visão eurocêntrica do conhecimento científico. Obviamente que não estamos negando as conquistas da ciência moderna nas mais diferentes áreas, mas sim tentando contextualizar a invisibilidade da proto-física que foi soterrada ou banida para o domínio da ilegalidade pela suposta aura positiva da ciência eurocêntrica. Deve-se explicitar como a cultura científica européia conseguiu dominar para, em seguida, marginalizar e ridicularizar o conjunto de saberes e práticas indígenas antes que pudessem evoluir técnico-cientificamente.

IV – O AVESSO DO AVESSO

Nesta correlação de forças desiguais e descomunais, ficam visíveis os efeitos político-econômicos do que deve ou não ser excluído e financiado, afastado e detido, o que cria um estado de tensão entre dois pólos antagônicos: o da possibilidade de adesão e o da confrontação.

Imersos nesta configuração não há como o educador tergiversar. Abordagem sócio-cultural das ciências pode auxiliar a desvelar, por entre muitas brechas abertas na sociedade contemporânea, algumas fragilidades, limitações e ameaças da Ciência européia presentes conseqüências de um amplo projeto construído em plena fase do expansionismo imperialista-colonialista que buscava conquistar territórios para transformá-los em colônias e ampliar seu mercado.

Não é por mera causalidade que tenhamos a partir da segunda metade do século XIX a presença maciça de viagens dos Naturalistas europeus incursionando pela Amazônia. Expedições que acabaram transformando a Amazônia num vasto laboratório natural como espaço privilegiado para testar hipóteses que superassem os mínimos obstáculos que se antepunham neste encontro de culturas e para o enraizamento dos interesses políticos e comerciais. Por meio do deslocamento abre-se, assim, uma visão diferenciada das relações entre a metrópole e as áreas coloniais, entre o viajante e seus públicos, entre o saber europeu e o saber nativo, entre visitantes e visitados, possibilitando articulação de novos paradigmas tornando possível a decodificação dos elementos que configuraram os mecanismos ideológicos e semânticos da atividade científica.

Enquanto experiência por terras longínquas, as viagens pelo interior da Amazônia, orientadas para a apropriação das riquezas naturais e conquista efetiva de novas terras que expandam o império, o Naturalista sistematiza os resultados de sua observação,

reflete e promove a catalogagem de terras estranhas, julga e classifica a sociedade nativa.

As viagens ultrapassam o horizonte da mera curiosidade científica ou de apropriação, controle e exploração cognitiva do mundo natural, a História Natural, representante do projeto de saber enciclopédico, adquire o estatuto de interprete da Natureza diante da sociedade, delimitando o campo de significação de cada uma das disciplinas que a compõem.

Aos naturalistas, incumbia ver cientificamente, ou seja, tornar a Natureza visível, através da taxionomia, da organização e do estabelecimento de relações, fazendo existir o que estava disperso e oculto na paisagem. Observar, ver sistematicamente aquilo que na riqueza, ainda que confusa, pode ser analisado, reconhecido por todos e receber um nome pelo qual poderá ser entendida.

O Naturalista não se apresenta com ingenuidade perante a Natureza ao tomar posse dos seus objetos sem violência, nem se distanciando dela pela forma impessoal dos seus relatórios. A História Natural e as narrativas de viagens na tentativa de lidar com a diferença fazem parte de um empreendimento intencional, racionalizador e padronizado sobre esse processo de composição de imagens que ajudaram a definir os “outros” (espaços não urbanos e indivíduos) a partir de um olhar eurocêntrico.

A História Natural, enquanto ciência do visível, passa a ter paradoxalmente dupla função bem definidas: ser o olhar paradigmático do que devia ser visto, ou do que não podia ser visto dentro do “campo novo de visibilidade” que instaura. Estritamente falando, a novidade não estava em olhar “melhor” ou “mais de perto” enquadrado pela neutralidade e objetividade, mas restringida por olhar paradigmático, disciplinado pelo campo de sua experiência. Significando, ao mesmo tempo, uma releitura da expansão e da colonização, sobretudo na Amazônia, a História Natural materializava-se naqueles objetos um olhar que não tinha nada de imparcial, pois eram assim que deviam ser vistos e, assim, que seriam exibidos nos estabelecimentos científicos, escolas, universidades, hortos e jardins botânicos.

Em suas viagens, armados de um olhar paradigmático eurocêntrico, os Naturalistas enquadraram as riquezas naturais da Amazônia através da implementação da abordagem descritiva taxionômica produtora de uma visão utópica e inocente da autoridade científica européia e do outro colonial e suas culturas. Descrições de lugares e costumes são oriundas a partir de suas impressões, opiniões e pré-conceitos sobre os nativos e culturas com as quais entraram em contato. Certamente que as formas pelas quais os Naturalistas perceberam a Natureza e as Culturas diferem de

acordo com o perfil, sua formação, além da história de vida. Analisar seus relatos é investigar como percebem, interpretam, julgam, e representam uma realidade, qualificando e quantificando, atribuindo valor, etc.

As viagens e seus relatos e a História Natural estão imbricados, pois através das mesmas podem-se inventariar os conhecimentos, a formação dos conceitos, as teorizações dos fenômenos naturais, a construção do conhecimento científico, os impactos sobre a natureza da ciência. Neste cenário, a proto-física, em sua genealogia, traz as marcas do seu longo percurso de cujas interpretações originarão muitas argumentações sobre sua relevância para a evolução da ciência positiva suscitando debates que fundamentará por contrastes e futuros paradigmas. No entanto, raramente é debatida e relegada ao mais absoluto esquecimento, desconsiderando que a proto-física traz implícito uma variedade de saber-fazer nas explicações sobre determinado tema, lançando luzes antes que qualquer paradigma tenha sido assimilado e compreendido. Entender a proto-física auxilia identificar os obstáculos e as rupturas no desenvolvimento científico num processo de evolução secular por diferentes culturas desde a Antiguidade até hoje, processo irreversível, estável, emaranhado pela acumulação do conhecimento, cristalizado, difíceis de serem rompidos.

Dentro de uma perspectiva construtivista, no contexto de transformação das idéias científicas (séculos XVIII e XIX), há quem defenda a existência na História da Ciência da Amazônia de expressivos vazios, mas, nem por isso, os abismos não possam ser preenchidos através de investigações acadêmicas profundas e robustas, capazes de recuperar o equilíbrio resultante do esquecimento, da desvalorização, apagamento, da inconsciência e inconsequência da importância da riqueza do legado do saber local contido na proto-física existente na região. A cartografia sobre o tema auxiliará contemplar as rotas e trilhas que ajudaram a transmutar as visões da natureza que inicialmente se constituíam como noções pré-existentes ou pré-paradigmáticas num dado objeto específico de estudo, em novos campos disciplinares.

Em se tratando da Natureza Amazônica, na dinâmica de uma viagem histórica concreta pelo Rio do Tempo, a trajetória do itinerário concebida como um devir do ser (fatos, fenômenos, eventos, processos) registra tanto a permanência quanto as mutações específicas; geram-se novas problemáticas: defasagens, coincidências, contradições na percepção das diferentes paisagens e bioma florestal amazônico. Pontos de condensação ou de bifurcação temporal são registrados e presentes em diferentes contextos e realidades locais, bem como períodos de relativa estabilidade histórica.

Como se situa a relação tempo-história em face às viagens científicas realizadas pelos Naturalistas europeus na Amazônia? Que formas de percepção da extraordinária fonte de riqueza naturais, de observação do modo da vida social e da cultura nativa podem ser recuperadas? Ou que deva ser desconsiderada? Que luzes os paradigmas da ciência européia lança em termos da apreensão da ciência na Amazônia? Em que medida as descobertas proporcionam uma contribuição para a ciência moderna?

É precisamente esse conjunto de questões que nos leva a propor um novo olhar ou forma de abordagem para as concepções do tempo-história que superem as explicações lineares, contínua e ilimitada com base na seta do tempo e as dicotomias rígidas entre continuidade e ruptura. Requerer outra concepção genuinamente dinâmica e multicausal que trate das mutações epistemológicas pelas quais passaram as idéias científicas.

Diante desses desafios, menos linear quanto ao nexos tempo-história são as visões de natureza e do universo que modelaram os paradigmas científicos europeus. Essas cosmovisões, consideradas em termos muito gerais, não se restringiu a uma única ciência, nem é um problema fechado. São processos plurimilenares documentados por achados culturais, objetos de estudo por várias disciplinas: Paleontologia, Antropologia, Arqueologia, Geologia, Biologia que reconstituíram as culturas matérias dos nossos progenitores, os vínculos tribais arcaicos, as formas e as vicissitudes do longo caminho no decurso do qual foi se desenvolvendo um processo cada vez mais articulado e engenhoso de saber-fazer para a exploração e apropriação prática das forças naturais e dos recursos ambientais que deu lugar a habitações, utensílios, artefatos, regras de convivência, crenças e rituais que asseguraram a sobrevivência da espécie.

Excluir esse marco espaço-temporal da razão científica, relegando para “terra-de-ninguém” o legado cultural torna impossível escrever a História da Ciência, pois ela não está totalmente livre do contágio das representações das múltiplas imagens da natureza, ainda que incompatíveis entre si, no interior da própria investigação exata. Se nos colocarmos neste referencial teremos que admitir, como fez Einstein, que nosso conhecimento físico da realidade ainda está na infância, de modo que o Físico

“deve se restringir, tanto mais quanto se contentar em representar os fenômenos mais evidentes acessíveis a nossa experiência, porque todos os fenômenos mais complexos não podem ser reconstituídos pelo espírito humano com a precisão sutil e espírito de constância exigido pelo físico teórico. A extrema nitidez, a clareza e a certeza só se adquirem à custa de imenso sacrifício: a perda da visão de conjunto” (Einstein, 1981).

Como se pode verificar a esperança de se atingir uma representação completa e definitiva do universo físico é uma meta fugidia, tão imensa e complexa para o intelecto humano quanto infinitesimal relativamente na escala temporal, passo dado desde os pré-socráticos para o grandioso processo evolutivo.

V – O DEGELO: NOVAS FORMAS DE APREENSÃO DO TEMPO

É justamente essa dimensão universal da complexa correlação tempo-história e de suas formas de apreensão, dos diferentes modos de percepção humana que estão implicadas na construção holística de uma nova “episteme” cognoscitiva através do processo interdisciplinar para o estudo e decifração do saber-fazer empírico milenar dos nativos da Amazônia. Para tanto, é preciso escavar e desenterrar os vestígios de um conjunto de fatos, fenômenos e processos aprisionados nesses objetos aqui desenvolvidos antes que a ciência eurocêntrica se disseminasse, soterrando e congelando no tempo.

Assim, posto que as fortes imbricações temporais entre cultura-história-ciência coexistem e se interpenetram em diferentes sociedades e realidades, existem espaços comuns em torno da cultura a partir do qual é exequível a construção de um novo quadro para a História da Física no Brasil. Diferentemente do entendimento tradicional, meramente um tipo de adorno ou de abordagens tangenciais apenas para negá-los em seguida como espaço destituído de ciência, contemple, valorize e aprofunde o saber-fazer dos povos da Amazônia. Nesta perspectiva, abre-se um programa de pesquisa cuja temática comum para que diferentes disciplinas dialoguem e se interpenetrem.

Neste esforço de desconstrução do modo de tratar a História da Física a partir da conexão real entre o tempo-história é preciso ir além para encontrar uma forma de superação do anacronismo histórico como, por exemplo, conceber homens de outros tempos a partir de valores, figuras e representação de nossa época, como se o conceito de ciência e o emprego da metodologia fossem atemporais e homogêneas. Reconhecemos ser extremamente complicado transcender o anacronismo das análises históricas no Ensino de Física uma vez que a superação de uma atitude mental por outra gera o esquecimento, que do ponto de vista educativo se reveste num efeito perverso.

Embora haja os que defendam que a comunidade científica honre os fundadores da ciência, pois seu esquecimento pode levar ao insucesso, o emprego dos Livros

Didáticos de Física, na prática cotidiana de sala de aula, o tempo histórico é desconsiderado e o esquecimento vira regra geral.

Os modos de percepção dos quadros que compõem o cenário que dão vida e sentido aos diferentes fenômenos e eventos históricos que constituem a cronologia evolutiva da Física não se movem, ficam estagnados ou congelados. Do ponto de visto educativo, este represamento do Rio do Tempo, na tentativa de filtrar a presença de impurezas ou torná-lo livre das atividades transc científicas pode vir se tornar em algo extremamente perigoso, pois a força da correnteza do Rio do Tempo pode transbordar e invadir outros campos do conhecimento.

No fundo, a exterioridade aparente da imobilidade do tempo ou seu congelamento constituem, no limite, efeitos imperceptíveis de uma história, semi-imóvel cuja existência flui muito lentamente nas camadas históricas profundas. Podemos citar conhecimentos práticos, por exemplo: o relógio de sol, de água, de areia, urnas funerárias, estatuetas, vestuários, adornos, etc., que identificam certos objetos privilegiados que haviam sido valorizados pela cultura geo-histórica pertencentes a outras civilizações.

Esse tempo-objeto que parecia ter sido expropriado da cultura humana volta, após os resultados das escavações, a se inserir no pretense vazio pré-determinado que havia sido admitido historicamente para ser sentido, estudado e desfrutado. O efeito do encaixe do tempo-objeto no quadro da temporalidade vazia, destituída de conteúdo, continua e avança à margem da história. O efeito intelectual produzido assemelha-se as bifurcações expostas pela teoria da auto-organização de Ilya Prigogine (1990). O mesmo vale para a ideia de evolução humana e progresso científico que se desdobra lentamente num processo de mutação numa cadeia de conquistas crescentes com notáveis semelhanças com a história semi-imóvel.

Logicamente que, para dar expressão e curso a tais idéias, a senha geral é a de repensar e reexaminar criticamente, a partir de um pano de fundo sócio-cultural os próprios fundamentos interpretativos da História da Ciências. Para tanto, é preciso percorrer um caminho interrompido, aparentemente extinto, e sobretudo perigoso, do resgate de uma experiência temporal da tomada de distanciamento crítico do projeto eurocêntrico centrado na concepção de civilização e progresso.

Movimento que começou a se impor com vigor a necessidade de reconhecimento da proto-física como alternativa civilizatória que, tendo tomado caminho diferente daquele da Europa dominante, elaboraram e desenvolveram também outras formas diferentes

de percepção e concepção de tempo-história, como por exemplo, a noção vigente de tempo cíclico estruturado na Índia, na Grécia, através de importantes obras e autores. Dos seus comentários ressurgiu a percepção de que no fluxo do Rio do Tempo nasce a presunção de que é possível narrar os acontecimentos que se desenrolaram durante as viagens dos Naturalistas pela Amazônia. A descrição dos registros desses eventos, fatos, episódios interessantes veio se constituir o que é identificada frequentemente como literatura de viagem. Muito embora, na intenção desmedida de facilitar a recepção e aumentar a difusão da obra adulteram, distorcem, inventam causando autênticas mudanças no imaginário e mentalidade dos leitores da época. E, em larga medida, tais histórias, acabaram inspirando inequivocamente seus contemporâneos. Com o transcorrer dos séculos, abriu-se outro ponto de bifurcação (Prigogine, 1990), que gerou a convicção de que esse tipo de enquadramento histórico era uma excrescência anacrônica, de integridade irrelevante ou intelectualmente ultrapassada. O esforço de estudar a dinâmica da evolução das idéias, de que o passado tinha futuro, uma reconstituição satisfatória das raízes, começou adensar e proliferar os relatos históricos. Em relação à Amazônia, um aspecto recorrente das narrativas de viagens que permeou o imaginário dos seus primeiros conquistadores foi a crença que a Natureza está repleta de coisas extraordinárias. É nesse contexto histórico que a Amazônia passou por um período de revelação (Gondin, 1994), onde diferentes expedições iam encaixando de maneira rudimentar num quebra cabeça os fragmentos ocultos coletados e difundiam as projeções da tradição milenar pela presença do “mirabilis”, do sobrenatural, do mágico, do encantamento, do extraordinário e do maravilhoso.

Muito antes do degelo, os mitos e lendas se propagaram no tempo e no espaço, que se desdobrarão em outras fantasias, paraísos fantásticos, tesouros inconcebíveis contribuirão para forjar uma primeira imagem das terras recém-descobertas: a do Paraíso Terrestre, da existência do Eldorado, do País da Canela, da fonte eterna da juventude, do elixir da vida longa, povoado pela lenda das Amazonas, seres monstruosos, as fantásticas descrições da flora e fauna (Gondin, 1994).

A inserção destas representações teceu no pano de fundo do imaginário europeu o universo mental da Amazônia como outro mundo longínquo, um “contramundo”. Invenção de uma realidade que parecia alheia aos olhos do narrador e, principalmente, das expectativas dos leitores, que se atualizou e se amplificou por desconhecimento ou ignorância descomunal geográfico, físico e humano do vasto território amazônico. Distantes do império europeu, tudo isso se entrecruzou: relato, crônica, narrativa, diário

de viagem gerando uma literatura híbrida ou interdisciplinar que transita entrelaçada entre a literatura de ficção e realidade, crônicas e relatos científicos, memória e biografias, cartas e outras formas de escritos. (Neves, 2011).

Ao se proliferarem e se reiterarem pelos sucessivos temas, acabaram se transformando num registro oficial, num acervo iconográfico das representações desejadas, mas imaginárias, flexíveis nos limites imprecisos do identificável ou do vislumbrado, mas desconhecido. Por volta da metade do século XVIII, o atrativo do maravilhoso e do extraordinário já havia descongelado, se esgotado e modificado pela cosmovisão revolucionária copernicana e pelo expansionismo colonialista europeu. Tais elementos constituintes do majestoso Rio do Tempo das Amazonas percorrido pelos viajantes Naturalistas, levados pela força da correnteza desaguou no oceano tempestuoso da História da Ciência.

VI – AS VIAGENS CIENTÍFICAS

Fruto desta nova configuração, o enquadramento da imagem da Amazônia adquiriu nova vida e se revestiu de características singulares em relação a imagem precedente. Tal situação, ocorre sobretudo com as viagens realizadas a partir do século XVIII, das quais emergiram outros critérios de veracidade e outras formas de escritura dos relatos. Como destaca Flora Süssekind (1990), as “coisas” do Novo Mundo deixam de ser descritas sob a aura de mistério e extravagância, fazendo com que o senso do maravilhoso passe a dar lugar a um olhar armado pelo paradigma do cientista, desejoso de colocar seu aprendizado em prática no Laboratório Amazônico.

As viagens científicas afastaram-se das lendas do exagero, da invenção, da fabulação e da inexatidão, qualificações das quais os viajantes Naturalistas a partir do século XVIII deveriam necessariamente fugir. Nesse sentido, o modo de relatar as viagens, que irão marcar toda a literatura de viagem no decorrer do século XIX (como já disse, as viagens passam a ter razões científicas), tornou-se imprescindível ir em busca do estilo simples da verdade, que deveria ser fornecido pelas ciências naturais. Exigências para que um texto adquira legitimidade e veracidade como gênero da literatura de viagem, duas condições *sine qua non* parecem estar em operação: a de que o Naturalista terem descritos e inscritas as informações lá mesmo onde as coisas contadas foram vistas estavam e, também, de coletar espécimes para um posterior trabalho nos gabinetes de História Natural.

No século XVIII, camufladas por objetivos e estratégias ambíguas, cercadas de todas as cautelas e segredos, as viagens ultramarinas, “filosóficas” ou científicas, que se sucederam pela Amazônia estão interpenetradas pela ambição em inventariar e localizar prioritariamente as riquezas naturais, as disputas impostas pelo poder de controle econômico e político territorial. Como destaca Sússekind (1990), as viagens científicas são relatadas a partir de um olhar armado, pragmático e classificatório (Taxionômico), que se contrapõe a um “olhar ao léu”. Através da reconfiguração do olhar interessado formaliza-se uma nova armadura ao modo de ver já sabido, pelo qual se torna possível ao viajante Naturalista durante seu percurso pelo Rio do Tempo ampliar o campo visual da paisagem amazônica em toda sua plenitude.

Nesta percepção da Natureza, a Ciência Iluminista, contraditoriamente, nutre-se da esperança que o olhar interessado, classificatório do viajante Naturalista se transfigure num olhar imparcial e objetivo. Daí que, antes mesmo de se lançarem às expedições, os Naturalistas pareciam saber exatamente qual era a paisagem útil, bem como os objetos e os espécimes que deveriam ser colecionados. Deviam, portanto, estar treinados e aptos a classificar, ordenar, organizar em mapas e coleções o que se encontra pelo caminho.

Devo sublinhar que a História Natural, a partir do século XVIII, não está circunscrita apenas às literaturas derivadas das viagens dos Naturalistas. Na época, existam outros lugares que também atuavam na produção de conhecimento sobre a Natureza, por exemplo, o gabinete de História Natural. Nestes ambientes espaço-temporal congelado a viagem, é *“substituída (embora continue fornecendo autenticidade aos materiais trabalhados) por bibliotecas, laboratórios, coleções, herbários, jardins botânicos...”* (Kury, 2001).

Como destaca Lorelai Kury, os trabalhos nos gabinetes e as viagens são vistos como complementares nos estudos dos Naturalistas, considerado um coletor. Diz: *“A viagem é em geral considerada pela história natural como uma das etapas necessárias para a transformação da natureza em ciência”* (Kury, 2001).

Acredito que a partir da penetração destes *“olhares armados”*, o que foi identificado e dominado pelos Naturalistas de Amazônia durante o século XVIII e XIX, fora construído, especialmente, pelas literaturas científicas disseminadas, fundamentalmente, pelos Naturalistas que seguiram os passos estilísticos e as formas de ver emergentes na primeira metade do século XIX, postas em circulação tecidas pelo naturalista alemão Alexander von Humboldt. Dessa forma, tal literatura científica de viagem está circunscrita aos trabalhos em História Natural (séculos XVIII e XIX).

Então, esse múltiplo campo de saber não trata, apenas, da Natureza, mas coloca em operação formas de ver e de narrar. Como já destacamos, há diferenças entre as literaturas (científicas) de viagem, pois materiais diversos (relatos, diários, cartas, relatórios) são incorporados nesse gênero. Porém, como já referimos, não nos interessa aqui fazer uma discussão exaustiva em torno da literatura de viagem.

Afinado com o pensamento dos Enciclopedistas, entre 1743 e 1745, La Condamine empreende uma viagem que desceu o rio Amazonas até o oceano Atlântico. O relato desta viagem traz as marcas não apenas do desenvolvimento científico que vivia a Europa, mas está atravessada pela lenda das Amazonas (Gondin, 1994).

Na viagem do Naturalista brasileiro Alexandre Rodrigues Ferreira, realizada entre 1783 e 1792, vamos encontrar no seu olhar penetrante na região o instrumental metodológico proporcionado pela História Natural juntamente com os princípios classificatórios de Lineu e “*A História Natural*” de Buffon, uma das obras que mais exerceu influência sobre os Naturalistas no que se refere suas conjecturas sobre a origem e a debilidade do homem americano, sobre o gigantismo das árvores, habitados por animais gigantescos e insetos vorazes.

Com base nos fatores climáticos e geográficos associados as altas temperaturas, umidade e solo desfavorável Michel de Montaigne, Jean Bodin, Thomas Hobbes, John Locke, Corneille de Pauw polemizavam sobre a causa da debilidade, a indolência, a preguiça inatas do nativo da Amazônia.

Na visão eurocêntrica, o mundo amazônico já nascera imperfeito. Ecos dessas incômodas manifestações climáticas ainda podiam ser presenciados em Euclides da Cunha, em seu livro “*Um Paraíso Perdido*”, em 1905, resultado de seu trabalho como cartógrafo na delimitação das fronteiras do Amazonas. Euclides também concebe o homem da Amazônia como um intruso porquanto a região ainda está em formação, uma região sem história, a última página do gênese.

Para completar essa viagem panorâmica sobre o Rio do Tempo é indispensável ultrapassar o amplo e variado *corpus* temático heterogêneo, singular e fronteiro que constituiu a História Natural a respeito do Homem e da Natureza.

VII – A HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Ao buscar um enquadramento mais sistemático e global através do qual seja possível reconstituir a díade Homem e Natureza é prudente e interessante examinar como o resultado da profissionalização e organização da vida científica tal como ela se

instaurou no século XIX, trata-se de examinar de onde originou-se um certo interesse pela História da Ciência. Ocupar-se de um interesse que se dirigia sobretudo para assuntos técnicos e especializados que a arrogância positivista afastou e distanciou as ciências exatas das humanas estabelecendo uma cisma entre as áreas.

Enquanto nas ciências humanas enfatizava-se como inequívoco e universal os métodos empregados nas ciências exatas, esta ridicularizava as abordagens históricas como abordagem vulgar, atividade ociosa e vazia, que nada tinha de aprender com a mesma. Em seus preconceitos desmedidos, o conjunto de idéias de uma disciplina passavam a ser vistas e difundidas como ultrapassadas e irrelevantes. Em seu elitismo exacerbado pressupunham que as idéias tinham uma realidade independente do ambiente econômico, político, social e cultural em que viviam.

A opinião de que estas formas interpretativas históricas das ciências exatas eram destrutivas para a história das idéias, se tornou comum durante o século XIX. Por conseguinte, os cientistas incluíam nos seus trabalhos uma introdução histórica, em que resumiam a história prévia do assunto em causa e inscreviam seus próprios trabalhos nessa tradição; paralelamente, sublinhavam a originalidade e o significado desses mesmos trabalhos. Charles Darwin, por exemplo, na exposição histórica inclui na edição "*A Origem da Espécie*" uma avaliação do conceito de evolução desde Lamarck até suas próprias contribuições.

Através da referência aos grandes pensadores do passado, a história das idéias científicas que emergiu era encarada para legitimar novo campo disciplinar como parte integrante da tradição histórica. Os cientistas-historiadores ao priorizarem, acima de tudo, suas abordagens anti-históricas que dissimuladas revelavam mais a respeito do autor do que da história do assunto em questão, acreditavam que seu valor residia em descartar, ignorar ou apagar acontecimentos que consideravam sem menor importância para a mutação das idéias científicas. Presunção aniquiladora de fontes primorosas de idéias quanto ao que nossos antepassados pensavam sobre a ciência, sua natureza e a prática científica. Não nos parece, portanto, óbvio ou natural que um estudante de Biologia ou de Física leia e estude somente textos que foram escritos por alguns iluminados como se todo o saber estivesse encerrado em seus cérebros.

Enquanto atividade humana, a ciência não opera no vazio sócio-cultural que condicionam e motivam as idéias. Abstrair essa realidade distorce o registro histórico que subjaz em grande parte na dinâmica das histórias das idéias presentes nas abordagens disciplinares, mas preocupada com a temporalidade e a exegese do que com a explicação e seu caráter integrativo, que deveria ser seu objeto central. Acredito

que para podermos entender uma ideia, temos de examinar como ela está interrelacionada e interligada num quadro mais amplo das convicções acerca do mundo.

Em muitos casos, a determinação do significado de uma ideia exige que penetremos na malha das crenças do pensador que está formulando o conceito. A concepção de Estado de Hobbes, a concepção de campo de Faraday exigem uma análise holística da visão de sociedade, de Homem e de mundo destes pensadores. Esse ponto merece certo destaque, pois embora se empregue a mesma palavra e o referente pareça o mesmo, o objeto de uma ciência não coincide com o objeto do que fala a história da Ciência. A obra de Buffon não fala do Homem da mesma forma que um tratado de Biologia do século XX, leva em consideração discurso sobre a natureza do que não coincide com que se tornou objeto da Biologia Evolucionista, uma vez que esta se constituiu com base noutro paradigma. O mesmo vale, obviamente, para o conceito de espaço-tempo na Física Newtoniana e na Teoria da Relatividade de Einstein e a noção de átomo.

Outro perigo mais grave de se usar uma ideia isoladamente para análise histórica, é o seu caráter mutante e evolutivo dentro de uma rede conceitual mais ampla em contínuo estado de modificação. Na *Historia Natural*, o uso que Platão faz da ideia da grande “cadeia do ser” é completamente diferente do significado estabelecido por Leibniz.

Daí que quando se constituiu uma área de especialização numa ciência, seus praticantes esquecem o passado do seu próprio saber. Ficam submetido a ilusão ou a alienação de que sua especialidade sempre existiu. E, como não podem ter certeza de coisas distantes e não conhecidas, cometem o anacronismo de imaginá-las pelo que conhece do presente. Frequentemente, não se dão ao trabalho de verificar que sua especialidade ainda não existia ou estava num árduo processo de formação.

Na sua versão anti-histórica do objeto imaginado, a temporalidade é linear e a realidade não oferece obstáculo epistemológico a onipotência da teoria em direção a verdade. As impurezas, sincretismos, superstições, somente encontram lugar nestas versões anacrônicas da evolução das idéias científicas na lata do lixo da História. Por exemplo, embora atualmente a ciência da eletricidade englobe o estudo dos raios, relâmpagos, efeito corona (“fogo de Santelmo”), descarga de um poraquê, etc, a discussão dessas observações em conjunto numa única disciplina de modo unificado era algo impensável até o século XVIII.

O fluxo do Rio do Tempo carrega consigo a dimensão do esquecimento, não como algo marginal, mas constitutivo e essencial para os avanços e progressos do saber que

estabeleceu seu objeto de estudo, delimitaram seu campo, traçou as linhas de demarcação. Esta estrutura fortemente dogmática é disponibilizada aos iniciantes durante sua formação através da exposição dos conteúdos dos livros didáticos de maneira simples, óbvia, aparentemente lógica e totalmente acrítica. O livro didático é o vetor da dimensão do esquecimento das antecipações, dos percursos e difusor ideológico de um cânone implícito de noções sobre a natureza da ciência e de atividades como algo natural, correta, fixa, consagrada como sempre tivesse sido assim e tão antigo quanto o mundo.

Do ponto de vista da cultura, o descarte contínuo do saber científico exprime uma amputação traumática de um modo de raciocínio divergente, inaceitável, não apenas para esquecer o passado mas também para que o iniciante ao contextualizar o que lhe parece familiar não desconfie, se contraponha a rigidez dogmática da matriz paradigmática, se afaste e abandone as falsas imagens que se incrustaram na sua mente e o assediam durante seu treinamento.

A metáfora do Rio do Tempo serve para externar que durante seu fluxo a ênfase da ciência normal no treinamento e no operacionalismo dos paradigmas dominantes que chega ao iniciante, tal como um naufrago, nem tudo que lhe chega tem valor. Embora de forma diferente, esta crítica já se encontra presente em Bacon ao definir os ídolos do teatro como artifícios inventados para um cenário gracioso e elegante, distintos das verdadeiras narrações.

VIII – O ZEITGEIST: A UNIDADE NA ADVERSIDADE

Este estado de tensão na ciência entre o novo e o velho, o que está vivo e o que está morto, sucesso e fracasso, vencidos e vencedores, crescimento e progresso, fica explícito de forma inapelável na posição, atitude e no valor das idéias esquecidas ou canceladas como dimensão central imbricada e articulada nos núcleos do que atualmente parece ser verdadeiro nos conceitos e teorias modernas resumidas nos livros didáticos.

Dito isso, é oportuno destacar que não estamos desconsiderando os avanços modernizadores, mas em reconhecer e valorizar o processo cognitivo e epistemológico na base do atual conhecimento do mundo. Mesmo que tenham sido vencidas, mas sem perder a cientificidade dos fatos, é inegável a reconstrução das idéias já conhecidas na produção do conhecimento científico. Foi irracional acreditar que a luz se propaga com velocidade infinita? Foi racional aceitar que o espaço é curvo como exposto por

Einstein? Foi irracional aceitar a cronologia bíblica como explicação para a história da Terra? Foi racional acreditar na existência do éter como responsável pela ação da gravidade por Newton? E para a transmissão eletromagnética, segundo Maxwell? Foi irracional acreditar na existência das Amazonas? Do Eldorado? No determinismo climático como responsável pela inferioridade e degenerescência do homem da Amazônia?

Certamente não faltará no leito em que corre o Rio do Tempo elementos para a construção do corpo do conhecimento científico como evolução cumulativa, um processo lento organicamente articulado em estágios e não por saltos descontínuos.

A Teoria da Evolução, como é notório, explica tanto o aparecimento de espécies novas quanto a extinção de outras. Apesar da idéia, era muito difícil de aceitar que o número de espécies extintas fosse mais numeroso que as vivas. Além disso, contribuiu para apagar a imagem do mundo como manifestação de um ser supremo divino e onipotente. De modo análogo, também irrompe contra que o quantitativo de idéias impuras e extra científicas, apagadas ou esquecidas dos livros didáticos, que contribuíram para a evolução da ciência, sejam muito mais numerosos do que os cientistas recordam e transmitem como verdadeiras.

A tendência dominante de se procurar estabelecer limites para classificar o que é ou deixa de ser ciência, do que é verdadeiro ou falso, pode gerar distinções operacionais no mundo da cultura científica. Porque uma coisa é sustentar a existência de conexões entre as teorias científicas e o conjunto de crenças, superstições, sincretismos, fantasias, predominantes numa cultura em determinada época; algo completamente distinto é sustentar que a ciência evolui sem a presença dessas impurezas. Portanto, no mundo da ciência, a lista dos objetos ocultos e soterrados, apesar de abrangentes pode ser, a partir da exploração das fontes e documentação encapsuladas nos arquivos, efetivamente recuperados e trazidos de volta para nutrir a memória do Ensino de Ciências afetada pelo esquecimento, tais como: as idéias de éter luminífero, flogístico, calórico, fixíssimo das espécies, teoria da geração espontânea, animúnculos, força vital, formato do crânio e capacidade mental, almas motrizes, etc.

O estabelecimento destas idéias coloca em perspectiva a relação estreita entre memória e história, cultura e ciência fazendo-os emergir no primeiro plano podendo fazer crescer ou diminuir o significado e a relevância interpretativa dos paradigmas dominantes como ponto de partida de seleção e descarte do saber precedente. Concretamente, na prática da ciência normal o passado é intencionalmente destituído de sentido e valorização. O esquecimento é a regra em detrimento da contextualização

das idéias remotas que são rejeitadas como erros, algo supérfluo ou verdades parciais. Desconsiderações que se amplificam por deixar de problematizar, também, os efeitos do ambiente cultural em que as idéias foram expostas, submetidas a exame, defendidas e combatidas.

Trata-se antes de critérios instrumental e pragmático em vez de considerações sócio-culturais e epistemológicos da evolução conceitual do conhecimento científico, completamente oposto do que muitos educadores gostariam de considerar. Instituir novos recortes na Educação Científica de modo a extrair da dimensão do esquecimento, sob um novo olhar das idéias velhas, obsoletas ou superadas que num dado momento histórico desempenhou um papel vital na construção coletiva da ciência.

Durante o século XIX houveram pelo menos duas grandes conquistas em Física Teórica, ambas baseadas na tradição baconiana (kuhn, 1882) do período anterior. A primeira foi a então chamada de "teoria mecânica do calor", que incluiu tanto a Termodinâmica quanto a teoria cinética dos gases. A segunda maior realização foi a Teoria do Eletromagnetismo de Maxwell, desenvolvida a partir das linhas de força de Faraday e de alguns dos modelos mecânicos de Kelvin.

O exame sensato da afloração do passado da história disciplinar a partir de vestígios deixados pela passagem do Rio do Tempo possibilita reconhecer que em nosso mundo pós-darwiniano, a história da espécie humana, história da Terra, história do Universo construídas na segunda metade do século XIX, tem como base os conceitos edificantes da Termodinâmica clássica. Com base na 1ª Lei da Termodinâmica, a degradação de energia, na forma de calor, que ocorre em todo e qualquer processo de transformação de energia levou Rudolf Clausius, em 1865, a expressar essa irreversibilidade pelo conceito de entropia, cujo seu aumento está ligada ao nosso sentido de passagem do tempo, de uma "flecha termodinâmica do tempo". Em 1863, Lorde Kelvin com base na taxa de dissipação de calor pela Terra, fez a famosa estimativa a partir da qual inferiu que a vida em nosso planeta. De modo que, entre 100 milhões a 200 milhões de anos poderiam ter sido requerido para a Terra atingir seu estado presente, o que repercutiu na Geologia

Trata-se de uma história intelectual completamente diferente da apresentada nos livros didáticos de Física ao abordarem os conceitos e teorias da Termodinâmica. O exame de seus fundamentos, a luz da história sócio-cultural recente indicam que várias tradições que coexistiam independentes seguindo o fluxo natural do Rio do Tempo se interrelacionaram, interpenetrando ou não, seus campos de estudos.

A multiplicidade de quadros mentais alternativos era a regra, não a exceção. É essa perene coexistência de tradições de saber-fazer que torna tão enganosa a ênfase dada à chamada Revolução Científica, canonizada na obra magistral de Thomas Kuhn. Tornando-se no lugar comum privilegiado como um dos conceitos fundamentais no fluxo do Rio do Tempo da cronologia da evolução das idéias científicas.

Neste devir histórico e epistêmico essas tradições estão em constante mutação, suas sortes mudam conforme o regime das águas do Rio do Tempo, períodos de cheias e de estiagem, velhas tradições vão sendo lentamente alteradas, mas em geral não tem utilidade concentrar a atenção em certas fases desse processo como revolucionárias e em outras como erros, senso comum, ignorâncias etc. A substituição violenta, descontinua e progressista, como propõe Thomas Kuhn acontece somente nas obras de História da Ciência. O exame da prática científica, em qualquer época, constata-se que os cientistas estão empenhados em trabalhar de modo construtivo numa dada tradição.

A evolução das idéias e a solução que oferecem aos problemas é um processo interdisciplinar. No entanto, a História da Ciência ignora essa interdependência. O mesmo ocorre nas Ciências Humanas que também tratam apenas superficialmente as interpenetrações recíprocas das idéias de diferentes disciplinas no campo cultural. Por exemplo, os problemas da teoria política e social do século XIX foram produtos da confluência do desenvolvimento epistemológico, científico e tecnológico. Visíveis na teoria materialista da história (Marx e Engels), mas também, na fundação da psicofísica (Weber, Fechner), na aplicação da estatística ao estudo da sociedade. A inexistência de interligações é o que cria o abismo entre as ciências humanas e exatas.

Em 1798, Thomas Malthus sugeriu que a população humana excederia invariavelmente o fornecimento alimentar, se o quantitativo de humanos não fossem mantidos baixo por meios políticos ou morais. A teoria de Malthus dizia respeito à política e à Economia e não à Biologia. No entanto, Malthus é frequentemente colocado num contexto biológico e declarado predecessor de grande parte da Teoria de Darwin, cuja criação foi de fato, inspirada pela leitura que Charles Darwin fez de Malthus

Embora Thomas Kuhn deplore a ignorância dessas interligações entre as idéias científicas e não científicas, ele apresenta um modelo de desenvolvimento científico ambivalente que, essencialmente nega a existência de qualquer grau significativo de interação ao desconsiderar os efeitos externo presentes no ambiente em que os cientistas vivem suas vidas sobre as idéias científicas.

A autonomia disciplinar estrita, amplamente defendida por Kuhn, faz com que a História da Ciência pareça isolada até de seus vizinhos mais próximo como a Matemática. Esta condição impeditiva gera a tendência de se ignorar abordagem interdisciplinar pelo quais os grandes sistemas intelectuais favoreceram a formulação de um conceito, teoria ou a solução de um problema. De que adiantaria, por exemplo, uma exegese do materialismo dialético de Engels sem identificar as questões empíricas e conceituais que circunscreviam o problema sócio-político-econômico que pretendiam resolver? O que se ganha abandonando da temática quântica a Filosofia; o debate Einstein X Bohr; os fatores políticos decorrentes da derrota militar alemã na 1ª Grande Guerra; a crise aberta pela visão não-determinista; as condições da República de Weimar para o abandono da causalidade.

Na contemporaneidade, é preciso que desde já fique bastante explicitado, que ninguém pode negar os efeitos positivos produzidos pelo desenvolvimento científico e tecnológico que se constituiu no maior fator tanto geopolítico, quanto econômico na recente história da civilização. A qualidade mágica de muitas realizações tecnológicas combinadas com a obscuridade dos trabalhos científicos esconde o fato de que o cientista tem incorporado, usado e sido influenciado por muitas idéias similares que são encontradas na Filosofia, na Literatura e nas Artes.

Proponho examinar algumas dessas idéias que desempenharam importantes papéis na evolução da Física, e sugerir como elas podem estar relacionadas a tendências em outras áreas da ciência e das humanidades.

IX – TRÊS GRANDES MOVIMENTOS EMARANHADOS POR UMA EXTRAORDINÁRIA IDEIA: EVOLUÇÃO.

Em ciência e na cultura, idéias podem estar relacionadas de diferentes maneiras. Uma idéia da cultura pode penetrar na ciência, podendo estimular certas linhas de teorização, (talvez) sugerir novos experimentos e levar novas descobertas. O que aconteceu com o conceito de evolução, irreversibilidade e degenerescência, como iremos expor mais à frente. Inversamente, fatos científicos e teorias podem exercer uma influência direta naqueles que constroem sistemas filosóficos, escrevem romances ou criticam a sociedade. Por exemplo, o materialismo mecanicista da Física e da Biologia da metade do século XIX foi refletido pelo realismo na Filosofia, na Literatura e pelo positivismo nas ciências sociais.

Uma terceira possibilidade é aquela onde a mesma noção pode aparecer, quase simultaneamente, na ciência e na cultura, sem qualquer causalidade aparente sobre uma ou sobre a outra. Tais foram o caso da formulação da entropia na Física e a correspondente teoria da degeneração na Biologia que floresceram nas últimas décadas do século XIX.

Uma ideia, entretanto, pode não ser igualmente frutífera em todos os locais onde ela é aplicada. Ela pode ser desenvolvida com bastante sucesso num campo que se tornará conhecida como sendo a base para as modernas descobertas, enquanto em outros poderá morrer e ser esquecida. Conseqüentemente é necessário examinar em algumas das partes mais obscura da História da Ciência e da Cultura se queremos entender a interação entre elas.

Para aqueles que reivindicam que a ciência é parte da cultura ou uma cultura própria devo observar que os defensores da cultura se queixavam de que a ciência e a tecnologia estavam destruindo sua cultura e não deveriam ser enfatizadas. Os que acreditam que a ciência deve ser parte da cultura entendem ser um anacronismo assumi-la ao se discutir o século XIX, pois a cultura era entendida como cultura literária. Neste intenso fluxo do Rio do Tempo, uma das mais evidentes dificuldades intracientíficas foi a controvérsia respeito da idade da Terra.

Tanto a Biologia quanto a Geologia com base numa enorme quantidade de dados sustentavam que a idade da Terra era muito antiga. No entanto, enquanto a Biologia evolucionista e a Geologia uniformista defendiam que as condições físicas haviam permanecido em boa medida inalteradas durante centenas de milhões de anos, o físico William Thomson (Lorde Kelvin), com base na 1ª e na 2ª Lei Termodinâmica, discordava abertamente da hipótese de que a energia na Terra tinha permanecido constante durante a maior parte do seu passado geológico. O que causou perplexidade generalizada.

O século XIX, também foi o campo das polemicas nas Ciências Biológicas, proporcionadas pelos defensores da Teoria da Evolução pela seleção natural de Darwin-Wallace, ao sustentarem que a invariabilidade das espécies vivas era apenas uma aparência.

Uma História da Ciência do século XIX que ignore, por conseguinte, a Teoria da Evolução Natural das espécies é quase inimaginável. A importância objetiva dos trabalhos de Wallace e de Darwin na ciência e na cultura do final do século XIX, lhe assegura de tal modo um lugar na história que nenhum futuro historiador da Biologia

trabalhando de acordo com os mesmos princípios atualmente aceitos, podem ignorar a Teoria da Evolução.

O que estamos defendendo é que o tema da evolução dominou o “espírito da época” (*Zeitgeist*) da ciência e da cultura no século XIX. Dito de outra forma, o *Zeitgeist* constitui sistemas globais fundamentais que configuram os pensamentos inteiro de uma época que são aceitos ou rejeitados em bloco, de modo que não podem ser tomados isoladamente, disciplinarmente, mas como componentes complexas de um estado de espírito mais amplo.

Desta perspectiva, três grandes movimentos do século XIX, a ideia de evolução as teorias da evolução natural de Darwin, da Termodinâmica e da Geologia, estão correlacionados de forma bastante imbricada com a tendência geral do “espírito da época”. Em razão deste ambiente científico-cultural não foi por mera coincidência ou puro acaso, que James Clerk Maxwell anunciou sua teoria no mesmo ano (1859) em que Darwin publicou sua “Origem da Espécie” com base na suposição de que as variações aleatórias é a força motriz da evolução. Igualmente, não foi coincidência que Maxwell apresentasse uma análise crítica da teoria cinética dos gases no mesmo encontro da Associação Britânica para o Avanço da Ciência, onde a teoria de Darwin foi dissecada durante o famoso debate Huxley-Wilberforce.

Reflexo do “espírito da época” foi o aparecimento quase simultâneo nas últimas décadas do século XIX, sem qualquer causalidade aparente, da noção de degeneração na Biologia e o princípio da dissipação de energia na Física. Pode-se dizer que a degeneração foi a contrapartida cultural para a entropia. Da mesma maneira, Darwin e Boltzmann, substituem o estudo dos indivíduos pelo das populações, pondo em evidência “pequenas” variações (variabilidade dos indivíduos, colisões microscópicas) e a evolução do conjunto correspondente numa longa escala de tempo.

Neste quadro da evolução centrado na questão do tempo, do ponto de vista da Termodinâmica, a tendência do Universo é a degradação, uma evolução progressiva para um estado irrevogavelmente de uniformidade de todas as diferenças. De tal maneira que, sem atividade nosso mundo é levado indubitavelmente ao seu próprio desaparecimento, a decadência, o que implicava que o nosso mundo estava condenado à morte térmica. Através das Leis da Termodinâmica, a Física podia finalmente descrever a Natureza em termos de evolução.

Neste quadro da ciência e da cultura da segunda metade do século XIX, é de fato impressionante verificar que, enquanto a Física na época anunciam a evolução irreversível, a Geologia e a Paleontologia ensinavam que a Terra e tudo que podia ser

enquadrado na existência humana, os oceanos, as montanhas e as espécies vivas, são frutos de uma longa história marcada por destruições e criações.

Os intensos debates e controvérsias durante o século XIX se intensificam quando Sir William Thomson (Lorde Kelvin), refez os cálculos de Jean Baptiste Fourier relativo à história térmica da Terra entrou em conflito com a tese do uniformismo da aparência da Terra na Geologia, pois necessitava-se de um imenso período de tempo para que certas causas pudessem operar a fim de produzir a presente configuração da superfície da Terra. Entretanto, os cálculos a taxa de dissipação da energia de Lorde Kelvin, demonstrava que o estado físico da Terra e do Sol (especialmente em relação a temperatura) não poderia ter permanecido suficientemente constante durante longos períodos de tempo.

No que diz respeito à Teoria da Evolução biológica, Charles Darwin, por sua vez, na *“Origem das Espécies”* (1859) tinha conjecturado que determinados processos geológicos tal como a erosão pela água poderia ter acontecido cerca de 300.000.000 anos. Os cálculos termodinâmicos de Lorde Kelvin colocava, entretanto, em dúvida essa estimativa, uma vez que haviam passado somente de 100 milhões a 200 milhões de anos desde a solidificação da crosta terrestre e o aparecimento da vida. Consequentemente, à perda de um grau de calor eram incompatível com ela, pois remontava a poucos milhões de anos. Para Lorde Kelvin eram necessários de mais tempo para dar conta dos fenômenos geológicos.

Darwin preocupado com a implicação do princípio da dissipação para a Evolução Biológica eliminou muitas passagens dedicadas aos tempos geológicos da edição da *“Origem das Espécies”*, pois não sabia dizer

“em primeiro lugar, (...) em que ritmo, calculado em anos, as espécies mudam; em segundo lugar, (...) muitos filósofos não estão ainda suficiente dispostos a admitir que conhecemos o sobre a constituição do universo e sobre o interior do nosso globo para especular com segurança acerca de sua duração no passado”.

Embora o principal embate de Kelvin tenha sido no campo da Geologia, ele e outros físicos eram um tanto hostis à teoria de Darwin em razão do sua perspectiva filosófica decididamente antimaterialista. Acreditava e defendia publicamente provas irrefutáveis de um Regulador e criador externo, o que considerava demasiada audaciosa hipóteses darwinistas. Segundo Lorde Kelvin:

“nossos próprios corpos e todos os animais viventes, junto com todos os fósseis de origem orgânica, são formas organizadas da

matéria em relação às quais a ciência não pode indicar nenhum antecedente, exceto a vontade de um criador”

Desse ponto de vista, a hipótese de Darwin, que não deixava quase nada de espaço para a existência de um Regulador externo e para sua benevolência, acabava por deixar transparecer para Kelvin uma filosofia fútil. Além do mais, por admitir que os procedimentos da Astronomia e da Física Cósmica eram identificados com a própria ciência, Kelvin pré-julgava que a Biologia apresentava sérias dificuldades na aplicação de uma metodologia correta.

Em resumo, pode-se constatar o quanto a famosa estimativa de Lorde Kelvin, baseado na taxa de dissipação de calor pela Terra, repercutiu na teoria de Darwin, onde a irreversibilidade se encontra presente em todos os níveis, desde o nascimento, a morte dos indivíduos até ao aparecimento de novas espécies às quais correspondem novos nichos ecológicos, criando novas possibilidade de evolução.

À primeira vista, parecia que a Teoria da Evolução era contraposta a ao conceito de entropia, uma vez que para Darwin vida ficou mais ou menos organizada com o decorrer dos tempos, à medida que criaturas simples (organismos unicelulares) originaram outras criaturas mais complexas (Homem).

História e irreversibilidade, acontecimento e possibilidade de alguns eventos, adquirem em certas circunstâncias um significado, por estarem no ponto de partida da intervenção de Alfred Russell Wallace, que chegara independente a Teoria da Seleção Natural num lance de inspiração durante um ataque de febre provocada pela malária, quando se encontrava numa ilha tropical. Do mesmo modo que Darwin, Wallace também estivera avaliando as teorias de população de Thomas Malthus. Wallace relata que

“Ocorreu-me fazer a seguinte pergunta: Por que alguns morrem e outros sobrevivem? E a resposta foi clara: no conjunto, o mais bem equipado sobrevive. Acometido por doenças, os mais sadios resistem; perseguidos por inimigos, os mais fortes, os mais ágeis, os mais espertos; pela fome, os melhores caçadores ou aqueles com melhor capacidade digestiva, e assim por diante.

Então eu percebi imediatamente que a interminável variabilidade de todas as coisas viventes fornecia o material através da qual, pela simples eliminação dos menos adaptados às condições vigentes, apenas os mais equipados davam continuidade à raça.

Ali, naquele mesmo momento, a ideia de sobrevivência do mais bem dotado se revelou em minha mente. Quanto mais pensava

sobre o assunto mais me convencia de que havia, finalmente encontrado a lei natural há muito tempo procurada, através da qual podia resolver o problema da Origem das Espécies.

Ansiosamente esperei pelo término do acesso de febre, a fim de que pudesse tomar algumas notas para serem usadas na elaboração de um futuro trabalho sobre esse assunto. Na mesma tarde eu o fiz, cabalmente, e nas duas tardes subseqüentes escrevi-o cuidadosamente, com o intuito de enviá-los a Darwin, aproveitando a mala postal que partiria dentro de um ou dois dias”
(Bronowski, 1983)

Ao tomar conhecimento dos registros de Wallace, Darwin ficou estarrecido e persuadiu dois amigos influentes a organizarem uma apresentação dos trabalhos de Wallace juntamente com extratos de um ensaio que ele, Darwin, escrevera em 1844. A contribuição de Darwin foi apresentada primeiro e, embora algumas pessoas afirmassem que Wallace fora desrespeitado, ele próprio reconheceu a prioridade de Darwin.

Por quase meio século, a limitação imposta por Lorde Kelvin à antiguidade da vida com base no pensamento evolucionista teve um efeito paralisante até a descoberta da radioatividade (em 1903) que tornou sem significado a concepção de Kelvin de que o Sol se assemelhava a uma espécie de monte de carvão que se consome fosse varrida da Física. No início de 1930, o resultado encontrado por Kelvin sobre a idade da Terra podia ser multiplicada por cem.

Em outras palavras, as disputas sobre a idade da Terra tem sido amplamente esquecidas por físicos, geólogos e biólogos. Entretanto, através da abordagem histórica-cultural da ciência podemos aprender muito tanto sobre os fracassos quanto os sucessos da ciência. As relações entre diferentes ciências e entre ciência e cultura são fortemente impactadas pela transferência de idéias e suas aplicações bem sucedidas ou não à novos problemas, do que pela mera ocorrência de uma grande descoberta.

O papel do cientista também se revela mais claramente quando é examinado fora do sua área disciplinar, pois não tendo familiaridade com o jargão técnico são obrigados a se expressar claramente e expor suas pré-concepções. Kelvin, por exemplo, que é frequentemente citado como o principal defensor do modelo mecânico no século XIX, tornou-se seu mais ferrenho opositor na Geologia e na Biologia.

Pelo exposto, parece não existir a mínima dúvida quanto à necessidade de se buscar outra forma de organizar a História da Ciência. Propomos aqui a abordagem através da

da perspectiva interdisciplinar e multicausal. O que implica dizer que a ciência em foco é encarada como um dos principais componentes da vida sócio-cultural de um bem especificado período. Um elemento que não pode ser dissociado dos outros caracterizadores do “espírito da época”, que constitui o verdadeiro universo desse tipo de História.

A necessidade de adotar uma abordagem interdisciplinar e multicausal é uma questão de contingência histórica que, ao se estudar o desenvolvimento da Teoria da Evolução Natural, não podemos nos restringir apenas à Biologia. Deve-se estar preparado para estudar também a Física, a Geologia, Teologia, História Natural, Paleontologia dentre vários outros campos. A regra geral de uma determinada especialidade científica, num momento histórico bem definido, estará ligado ou terá aspecto comum com a de outros elementos relevantes do período para o processo de construção interdisciplinar entre Biologia, Termodinâmica e Geologia.

Outra conclusão que chegamos neste estudo de caso da interpretação entre a ciência e a cultura no século XIX, foi a de que não houve nada nesta época comparável a uma Revolução no sentido de Thomas Kuhn. Embora o impacto da descoberta da Teoria da Evolução tenha causado um profundo impacto na sociedade durante essa época. De modo que, se for possível falar de Revolução Científica, é fundamental não esquecer que essa começou por volta de 1800 e terminou somente por volta de 1930, quando a visão científica mundial sofreu uma mudança fundamental com adoção da Mecânica Quântica das Matrizes.

Nesta “*Viagem das Idéias*” pelo Rio do Tempo, esperamos ter deixado claro a hipótese de que, entrelaçado profundamente nos conceitos e teorias científicas existem fortes indícios de saber-fazer local, de origem sócio-cultural, que vem fluindo deste o passado se amoldando as interpretações, evolucionária ou revolucionária, do mundo da ciência. É justo dizer que a abordagem interdisciplinar e multicausal da História da Ciência, aqui exemplificada, ainda não se tornou uma interpretação dominante que contemple a influência do fator sócio-cultural na evolução das idéias científicas no século XIX.

CAPÍTULO 3 – DA PROTO À FÍSICA

INTRODUÇÃO

Sempre que se estuda a história da evolução das idéias científicas haveremos de nos encontrar, repetidas vezes, de uma forma ou de outra, com um vasto conjunto de conhecimentos que levantam a questão se, pôr trás de determinada visão de mundo, formulação de conceitos e teorias físicas, não se encontram ocultos evidentes vestígios de impurezas extra-científicas: as fantasias irracionais da magia, da astrologia, as superstições, as ilusões da alquimia e cultos astrais que foram capazes de gerar outra imagem simples e tendenciosamente unitária do mundo.

A questão se torna mais agudizada quando um exame atento da origem do que veio a ser denominada de *“Revolução Científica”*, verificamos que os considerados grandes expoentes da ciência moderna, Copérnico, Vesálio, Galileo, Kepler, Harvey, Gilbert, Boyle, Descartes, Newton, para citar apenas alguns, que souberam caminhar seguindo o fio condutor de Ariadne, uma heurística, que elegeram como ponto de partida para percorrer até o fim muitas sendas interrompidas ou abandonadas pela oposição, discordâncias, pelo desaparecimento de seus defensores, falta de adeptos ou pelo peso do dogmatismo. Obstáculos que lhes fortaleceram e propiciaram as condições para prosseguirem confiantes nas trilhas, transfigurar aparentes ingenuidades em novidade, criar uma linguagem simbólica e cifrada mas coerente e redescobrir nas manifestações da Natureza os frutos da “Nova Ciência”.

A expressão *“Revolução Científica”*, agora corrente, pode levar a se pensar que todo processo se realizou como uma ruptura imediata e violenta da ordem constituída, tal como ocorreu com as revoluções sociais. Na realidade, trata-se apenas de uma primeira aproximação da leitura do *“Livro da Natureza”*, realizada com muitos olhos, interesses e atitudes.

Para que uma *“Revolução Científica”* se operasse, foi preciso se rearmar das novidades ou reexaminar as ingenuidades a partir da perspectiva dos antigos e voltar a percorrer caminhos obstruídos, às vezes simplesmente desviados. A “Nova Ciência” do século XVII, não foi, portanto um desenvolvimento descontínuo e um rompimento inequívoco do saber pré-científico.

Quem pretende delinear, a traços largos, a imagem da Natureza construída pela “Nova Ciência” dos séculos XVII e XVIII, não pode deixar de historicizar esta atitude mental, que se perde na imensidão da noite dos tempos. Basta refletir sobre o livro que asseguram ser o detonador da *“Revolução Científica”*, o *“De revolutionibus orbium*

caelestium” (1543), do jovem cônego-astrônomo e humanista polaco Nicolau Copérnico (1473-1543) pois, à rigor não é tão revolucionário como se imagina. Muito pelo contrário, seu conteúdo é muito conservador. São claras e expressas, não menos sólida e em perfeita sintonia com o seu tempo suas ligações com antigas tradições prevalecentes para justificar sua teoria. Vejamos:

“No centro de tudo situa-se o Sol. Quem, com efeito, nesse esplendido templo colocaria a luz em lugar diferente ou melhor do que aquele de onde ele pudesse iluminar ao mesmo tempo todo o templo? Portanto, não é imprópriamente que certas pessoas chamam-no de lâmpada do mundo, outros de sua mente, outros de seu governante. Trismegisto (chama-o) de Deus visível, Electra de Sófocles (chama-o de), o onividente. Assim, como que repousando no trono real, o Sol governa a circundante família dos astros” (Copérnico, apud Koyré, 1979)

Como se pode verificar é enorme a adoração de Copérnico pelo Sol. Mas, por que razões? De ordem estética? Metafísica? Influências herméticas e ficinianas do culto solar? Convicções religiosas? Como justificar que mesmo o pensamento dos gênios supremos da ciência, nunca é completamente objetivo e lógico. De tal modo que na reconstrução das idéias científicas não podemos subestimar dentre outras a influência das idéias transc científicas, filosóficas, metafísicas e religiosas que nelas se inspiram. É impossível separar em compartimentos estanques a unidade do pensamento humano.

II: - A PRESENÇA DE ELEMENTOS TRANSCIENTÍFICOS NA CONSTRUÇÃO DAS TEORIAS DA CIÊNCIA

À grosso modo, homens de uma mesma época tem muito em comum, eles pertencem a uma mesma “família de atitudes”, de “maneira de ser” e de “ver o mundo”. O *zeitgeist* não é uma fantasia. Se por “modernos” entendermos como sendo nós ou os que pensam mais ou menos como nós - daí resulta que durante o deslocamento do referencial movente a fronteira que delimita o que é considerado moderno acarreta uma mudança de posição em relação aos “modernos” de outros períodos.

A verdade é que por quase meio século posterior a Copérnico, ninguém teve suficiente coragem para defender sua teoria, salvo alguns matemáticos eminentes e alguns intelectuais radicais, como Giordano Bruno (1548-1600). No entanto, no final da década de oitenta daquele século e no começo da década seguinte, certos corolários do “*De revolutionibus orbium caelestium*” foram retomados pelo jovem Johannes Kepler

(1571-1630), então, ainda um estudante, cuja importância e a dignidade atribuída ao Sol forneceram, em grande medida, a motivação de sua vida e do seu trabalho. O Sol foi revestido como uma divindade e de todas as alegorias místicas necessárias a sua aceitação no ambiente teológico prevalecente na sua época, com especial referência à doutrina da Trindade. Segundo o enfoque alegórico-naturalista, o Sol é o Deus Pai, a esfera das estrelas fixas é o Deus Filho e o meio etéreo interveniente, através do qual o poder do Sol é transmitido para impulsionar os planetas em suas órbitas, é o Espírito Santo.

Não posso deixar de mencionar Tycho Brahe, (1546-1601), um nobre dinamarquês que ocupava o posto de Matemático Imperial, na Corte do Sagrado Imperador Romano Rudolf II. Brahe, como Kepler, não hostilizava a astrologia. Em seu livro, *“Astronomiae Instauratae Mechanica”*, publicado em 1598, sustentou que a astrologia é *“mais digna de confiança do que se pensa”*; escreveu, também, enfaticamente que: *“Ocupei-me com alquimia, assim como com minhas pesquisas celestes, desde meu 23º ano”*

Sir Isaac Newton (1643-1727), o símbolo da racionalidade, também era fascinado pela astrologia e muito mais pela alquimia. O Prêmio Nobel de Economia, John Maynard Keynes, que arrematou num leilão uma caixa de papéis de Newton ficou estarrecido ao ver que estava repleta de notas sobre alquimia, profecias bíblicas e sua reconstituição de textos hebraicos, cronologia, as dimensões do templo de Salomão. Disse Keynes (1983): *“Newton não foi o primeiro da idade da razão. Ele foi o último dos magos, o último dos babilônios e sumérios”*.

A astrologia ainda é, em pleno século XXI, muito reverenciada entre nós, basta folhear os jornais da cidade que vamos encontrar colunas de horóscopo, mas nem uma linha sobre a Ciência. Talvez, as pessoas carreguem em seu inconsciente coletivo a crença milenar de que o tipo, personalidade e padrões de comportamento, dias propícios e funestos são determinados pelos planetas e pelas constelações. Pelas ascendências, nesta ou naquela casa, desenvolveu-se um método profético capaz de determinar o destino das pessoas. Sem conhecer a História Sócio-Cultural das Ciências, quem reconhecerá nestas superstições relíquias de doutrinas científicas mais avançadas, como na Astronomia. Mas, qual a finalidade de enfatizar a presença destas influências trans-científicas nas teorias da ciência? Em primeiro lugar, para ter certa prudência quanto à concepção positivista de ciência, como um corpo de conhecimento lógico, racional, dedutivo, provado e rigoroso. Concepção anacrônica, equivocada e preconceituosa.

É anacrônica, porque se encontra distante da imagem proporcionada pela Física Moderna ao romper com a visão do mundo “exterior” constituído de partículas materiais isoladas, e sim como algo holístico, cuja unidade só pode ser definida e observada através de sua interação com outros sistemas. É preconceituosa porque as únicas ciências que admitem manterem o *status* de ciência são as ciências exatas, banindo dessa categoria as ciências sociais, as ciências políticas, biológicas, etc. Naturalmente que a Física e a Biologia são apenas duas entre as muitas ciências: Astronomia, Astrofísica, Química, Geologia, Matemática, Ciência Social, Ciência da Computação, Ciências Política, Arqueologia, Medicina, Engenharia, Antropologia, etc. Tal divisão da ciência em assuntos ou áreas, é indiscutivelmente artificial e arbitrária. É equivocada tal compreensão pois, a ciência enquanto interpretação deliberada da Natureza jamais foi praticada do mesmo modo, segundo um único método. Além do mais, para que um determinado corpo de conhecimento fosse visto como atividade científica não havia essa necessidade de quantificação, basta examinar as diferentes denominações que o termo ciência recebeu ao longo da sua evolução histórica.

Deste ponto de vista, em cada sociedade a ciência foi vista, compreendida e organizada de acordo com certas idéias, valores e métodos de trabalho distintamente. Não há pois, uma definição universal do que seja ciência. Ela é um processo histórico sócio-cultural e coletivo, que apresenta distintos graus de atitudes, interesses e sistematizações que acabam por impulsionar o conhecimento dos fenômenos naturais numa direção e não em outra.

Este movimento, implica reconhecer que a razão (racionalidade científica) não é impessoal, mas histórica, forjada sobre uma base social, uma conjugação do meio ambiente local em que vive e as próprias experiências do cientista. Em outras palavras, cada sociedade engendra um tipo de saber (ou tipos de saberes) o qual exprimem (consciente ou inconscientemente) as estruturas, os valores e os projetos dessa mesma sociedade. Em resumo pode-se dizer que a ciência é um processo de desenvolvimento incessante e dinâmico de idéias em evolução na busca de encontrar um significado para os fatos e estabelecer relações entre eles. É um caminhar em zig-zag pelos labirintos nebulosos da Natureza com o objetivo de encontrar uma ordem e um significado para o caos e o incessante fluxo de fenômenos que a cerca.

Neste itinerário, homens e mulheres constroem um vasto conjunto de conhecimento provisório, certamente com erros, mas também dotados de acertos, de conceitos fecundos e teorias abrangentes, realizações que tanto ecoam as declarações proferidas por Heráclito de Éfeso (535-475 aC) de que “a Natureza das coisas gosta de

ocultar-se” ou, aquela de Einstein, para quem “A Natureza esconde seus segredos porque é sublime e não por astúcia”

Tais declarações nos levam à segunda justificativa: de que existe uma persistente tradição, de uma proto-física, que pode ter suas explicações e cosmovisão pela leitura e interpretação do Livro da Natureza alterada durante o desenvolvimento da ciência. Em suas tentativas de apreender a realidade, pode ocorrer que durante o deslocamento epistemológico das fronteiras a transição de uma visão de mundo para o outra. Algo semelhante como ver coisas diferentes quando se olha para o mesmo ponto.

Uma das imagens visuais preferida de Thomas Kuhn (1978), para ilustrar o que ocorre na mente quando se muda de paradigma (a reversão da percepção), é a figura do pato e do coelho (ou da velha e da moça). Enquanto uma pessoa vê o pato, a outra vê o coelho. *“O que eram pássaros no mundo do cientista, antes da revolução, passam a ser coelhos depois”.*

A comparação das diversas visões de mundo fornecidas por diferentes paradigmas, através das percepções da figura ambígua do *“pato-coelho mostra como dois homens com a mesma impressão na retina podem ver coisas diferentes”* (Kuhn, 1978). Em outros termos, para que o cientista apreenda novas “realidades” sua mente deve mudar, aprender a reorganizar os dados segundo novas interpretações para ser capaz de superar os obstáculos epistemológicos, ver e compreender os fenômenos de modo radicalmente diferente.

Esta mutação intelectual pode ser encontrados nas obras dos Naturalistas que percorreram a Amazônia. Através das mesmas podemos constituir um inventário do saber-fazer (proto-física), dos costumes e da cultura, além do processo de transformação do saber-fazer na construção dos conceitos e teorias da ciência moderna.

Portanto, ontem como hoje, a ciência enquanto conhecimento da Natureza e do Universo, foi e sempre será uma fonte cultural de esmagadora importância por seus usos sociais e fonte no aperfeiçoamento ou criação de técnicas.

III – A COMPREENSÃO ANALÍTICA-INTERPRETATIVA DA PROTO-FÍSICA

Evidentemente que neste desafio de contextualizar as bases sócio-culturais para a passagem do saber presente na proto-física às idéias físicas atuais, a compreensão analítica-interpretativa deve ser marcadamente sustentada pela abordagem

sócio-histórica das ciências. Nessa perspectiva, consideramos indispensável a pluralidade teórica-metodológica para que nos auxilie mais precisamente na compreensão do problema. Assim sendo, vou recorrer as propostas conjugadas de Thomas Kuhn e Stephen Toulmin, por apresentarem uma visão articulada, conexas ou complementares para o processo de evolução das idéias científicas.

Na construção desta abordagem sócio-histórico e cultural das ciências sugerimos, enquanto ponto de partida, a aplicação de conceitos em fluxo por ser perfeitamente aplicado para as nuances da evolução da proto-física à ciência moderna. Em seguida, centraremos a discussão na análise da dinâmica das tradições que coexistiram e sobrevivem numa idéia física. Consequentemente, em razão do conjunto de conhecimento apriorísticos existente na proto-física não existe neste estágio preliminar um modelo único de pensamento e análise compartilhada por todos ou para a maioria dos que dela se ocupam.

Em termos da proposta de Thomas Kuhn, entendo que antes de surgir a civilização, a humanidade já desenvolvera ou criara um número considerável de habilidades, técnicas e instrumentos. Em suma, já existia esse saber-fazer apriorístico (proto-física) a julgar pela existência do emprego do fogo, de utensílios, roupas, armas, armadilhas para captura de animais, cerâmicas, construção de habitações, design das pinturas etc. Dado a existência dessa base material concebo a proto-física como um conjunto de saber-fazer, de idéias e representações, tradições e crenças, visões de mundo, etc., que antecederam e de onde se originam durante o processo evolutivo a existência de um determinado paradigma. Entendo, porconsequente, a proto-física como construções cognitivas e epistêmica, individual ou coletiva, de conhecimentos empíricos compartilhados quanto ao modo de observar e compreender o mundo natural, de apreender a realidade e construir artefatos dentro de cada contexto cultural local com vista a se adaptar e/ou superar os obstáculos à sua sobrevivência.

Através da proto-física é possível acessar elementos culturais de populações locais procurando decifrar o que representam naquele contexto local, proporcionando reflexões sobre suas implicações para o conhecimento do mundo, para a visão da natureza, para as atividades cotidianas; sobre a construção do conhecimento científico, do trabalho científico e da natureza da ciências.

Em todos esses possíveis desdobramento a base sócio-cultural e histórica deve ser levadas em consideração, pois cada tentativa de explicar um evento, o mesmo esta correlacionado a um dado local e ao contexto vivido pelo o Homem. Como pode ser verificado, a proto-física torna possível distinguir a diversidade das maneiras como

cada povo, antigo ou moderno, percebeu e interpretou os fenômenos naturais observados e os integrou ao seu saber e sua cultura. Assim, cada sociedade tem suas características e especificidades, pela qual cada atividade são realizada. Mesmo que inconsciente, aplica noções científicas em atividades rotineiras de orientação, como e por onde andar, de força, tempo, classificação, ordenação, etc. Muitos dos conhecimentos intrínsecos a essas atividades que ainda hoje empregamos por instinto ou intuição atravessaram gerações sem sofrer alterações importantes, outras foram ampliadas e/ou adaptadas em função de novas necessidades.

Sendo o conhecimento de uma pessoa interdependente do meio em que vive, a proto-física não pode ser generalizada, pois as culturas são diferentes e, dependendo do estágio e da dinamicidade da comunidade podem, submetidas a interferências externas, estar em constante transformação ou não. Podemos dizer que costumes, comportamento, conhecimento e realidade estão inter-relacionados, numa verdadeira simbiose e em permanente transformação. O grande poder motivador do que denomino proto-física é procurar entender o saber-fazer que foi construído ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações.

Todo indivíduo desenvolve conhecimento da Natureza ou do mundo, tem um comportamento que se reflete nesse conhecimento, que por sua vez, vai se modificando em função do nível de exigência sócio-econômico-culturais da realidade que o circunscreve. De modo que para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão imbricados e em permanente transformação.

A proto-física propõe-se a conhecer, entender e explicar os diversos contextos culturais de tal forma que, ao estudarmos as técnicas empregadas, possamos proceder as interconexões necessárias com o saber em geral, que esta sendo empregado na análise e decodificação dos fenômenos em questão.

Ao investigar a proto-física, estamos incondicionalmente conhecendo os valores, a cultura, os saberes, o comportamento de uma sociedade, de cada indivíduo, valorizando-os como seres humanos históricos pertencentes a uma sociedade maior.

A riqueza da proto-física tem a potencialidade de proporcionar acesso a este conjunto de saber-fazer elaborado pelas populações locais, como os mitos celestes, aspectos cosmológicos, fenômenos meteorológicos, etc., procurando decifrar o que representam naquele contexto local e o que disso implica para suas dinâmicas culturais e representações sobre o mundo.

A proto-física, nos faz refletir sobre as implicações da base sócio-cultural e histórica que devem ser levadas em consideração num dado local e contexto vivido pelo o Homem, para o conhecimento do mundo, para a visão da natureza, para as atividades cotidianas; sobre a construção do conhecimento científico, do trabalho científico e da natureza da ciência. Evidentemente, que não podemos perder de vista que, sendo o conhecimento de uma pessoa dependente do meio em que vive, a proto-física não pode ser generalizada, pois as culturas são diferentes e, dependendo do estágio e da dinamicidade da comunidade, podem ser submetidas a interferências externas, estar em constante transformação ou não.

Ao investigar a proto-física estamos não apenas conhecendo, mas interligando os valores, a cultura e o comportamento com o saber-fazer em geral presente numa sociedade, mas valorizando cada indivíduo como seres humanos históricos co-extensivos a uma sociedade maior.

Assim, apesar das singularidades interpretativas heterogêneas, possíveis ambigüidades, desarticulações e limitações óbvias, a história sócio-cultural das idéias científicas ajuda circunscrever os elementos que nos permitem recuperar a identidade, autenticidade e significado do saber-fazer presente na proto-física e, se possível, ampliar seus horizontes.

IV – MAGIA E MITO

Nesse processo de reengenharia dos saberes e técnicas presentes na proto-física, é prudente que se ressalte que o pensamento sobre o mundo natural principiou com a magia, desenvolveu-se através da religião atingindo, a seguir, o nível de especulação filosófica até, alcançar o que atualmente, designamos por Física.

As investigações antropológicas e arqueológicas sugerem que a magia já estava presentes em atividades de ordem mental da vida primitiva para tentar captar a realidade, proporcionando-nos certas noções que, contraditoriamente, podem estar associadas à ciência. De tal maneira que, aquilo que definimos como objetos ou fenômenos da Natureza dotados de forças são venerados nos mitos e nas culturas mais remotas como sagrado.

Na interpretação mágica, a Natureza era para o homem um campo de luta entre forças cósmicas e as forças caóticas demoníacas. Imerso nesse cenário, o Homem não podia ficar como mero espectador. Cabia-lhe agir, em plena consonância com a Natureza, de maneira para encontrar respostas que lhe atormentam a mente e a vida nas mais

diversas épocas, sobre a origem do Universo: de onde veio tudo o que conhecemos? Como ele surgiu?

Para acompanhar essa grandiosa aventura intelectual humana é preciso que, antes de tudo, fique esclarecido que na mitologia, de modo geral, o sentido primordial do sacro não distingue a esfera do natural do sobrenatural. Esta diferenciação é fruto de um estágio mais evoluído, já racional, no qual a mente humana delimita o campo da experiência conhecida das causas ignoradas ou metafísicas.

Segundo os estudos antropológicos a característica mais distinta da mentalidade primitiva é a polaridade ou simbiose entre as emoções humanas e forças naturais. Um conjunto de idéias contraditórias, de simpatias e repulsões, entusiasmos e angústias que conectavam o homem primitivo ao seu ambiente natural, em função das necessidades elementares e dos instintos de sobrevivência. Daí que, em meio a vastidão territorial complexa que circunda o homem primitivo, num esforço de entender a origem do mundo e de todas as coisas, torna habitada a Terra, o Céu e o Universo por entidades ou divindades poderosas inimagináveis que tecem e dotam antropomórficamente as coisas de forças, como algo vivo e dinâmico, numa estanha associação que se ligam por uma espécie invisível de cordão umbilical.

Deriva deste contexto um conjunto de teorias, conceitos, leis e métodos que durante séculos são considerados os elementos paradigmáticos exclusivos da Ciência, não torna insensato se antever também nos ritos e práticas mágicas aplicação de certas “leis” nas quais se fundamentava a interpretação fenomenológica do mundo natural. Embora, não tenham sido corretas e racionalmente formuladas, a intuição mágica contribui para a crença de que existem certas “leis” que guiam a ação sobrenatural.

Consideremos, por exemplo, as seguintes “leis”: (1) que o semelhante atrai semelhante, implica que os acontecimentos podem ser influenciados por um acontecimento similar. Por exemplo, as crianças traçam no chão a figura do Sol para afastar a chuva; as danças indígenas representam os movimentos presentes numa caçada ou evocam para a fertilidade a necessidade da chuva; (2) a “lei” da ação por contato, era a melhor forma de comunicar as qualidades de uns aos outros. Tradição que se mantém através da confecção das roupas dos recém-nascidos a partir das usadas por seus pais. (3) “lei” da ação à distância pela qual as coisas e as pessoas separadas podiam ser influenciadas sem qualquer meio material perceptível aos sentidos. Um exemplo disso, é a prática costumeira de meter espinhos num boneco de pano ou de cera afim de produzir efeitos nefastos na pessoa representada pela figura.

Talvez destas praticas primitivas derivem as mais antigas e audazes esforços de racionalidade humana manifestada nas imagens da Natureza, nas configurações cosmológicas, a crença na astrologia, na magia, na alquimia, na ânsia do profundo desejo de obter conhecimento capaz de dotá-lo da capacidade de fazer previsões e controle para dominar a Natureza hostil imediata que o confortasse psíquico e espiritualmente.

Nestas tradições reside a origem das leis que regem o funcionamento da Natureza e do Universo; isto é, a busca dos fatores permanentes subjacentes ao padrão sempre cambiante dos eventos num mundo evanescente. De modo que, para não ser surpreendido pelas repentinas e dramáticas transições na Natureza durante certas épocas do ano (plantar e colher; acasalar e procriar) era necessário que o homem impusesse a crença numa certa ordem da Natureza, para enfrentar fatores imprevisíveis que, de outra forma, poderia interferir na sua e na vida da comunidade.

Esta crença pode ser verificável entre os indígenas, para os quais o aparecimento e ocultação de certa estrela no horizonte poderia indicar a existência de regularidade cíclica dominante na Natureza, como a época da piracema ou da coleta de frutas, além de que poderia ser interpretados como augúrios, um prenúncio da enchente, de estiagem, escassez de caça e pesca.

Por viverem no mesmo espaço e estarem conectados ao Mundo Natural, não é fora de sentido que suas intuições se expressem nas narrativas mitológicas e refletiam uma das maiores preocupações que persegue o ser humano: como surgiu o Universo? O Homem? Qual a substância material do que são feitos? São questões que têm estimulado a curiosidade e o interesse do Homem desde o tempo imemorial que se expressaram através dos mitos cosmogônicos e cosmológicos. São relatos antiquíssimos sobre a criação que ainda persistem em certas culturas primitivas tais como a lenda nenghatu, as epopéias babilônicas Enuma Elish e o mito hebreu da criação tal como encontramos no Gênesis.

Durante milênios, o homem não encontrou outra expressão para suas especulações a cerca da origem do universo e de todas as coisas que se encontram nele que não fosse por intermédio dos mitos. Concomitantemente, o caminhar evolutivo da Humanidade, expresso nos triunfos teóricos, técnicos e novos instrumentos foram sendo obtidos e impulsionando a evolução cognitiva que haveria de impactar o mundo com o desenvolvimento da ciência moderna. Todavia, enquanto o testemunho “fóssil” dos instantes iniciais do Big Bang, que desencadeou a criação do mundo, obtido por Arno Allan Penzias e Robert Woodrow Wilson, agraciados com o Prêmio Nobel de

Física de 1978, os rastros humanos da proto-física deixados aqui na Terra ainda são bastante frágeis. O que sabemos, por exemplo, do que foi deixado pelo homem da Idade da Pedra ao contemplar o mundo que o rodeava? Quais seus interesses?

Nesse particular, este conhecimento provém do enorme progresso colaborativo entre os campos da Antropologia, Lingüística, Astronomia e da Arqueologia sobre o que ficou plasmado nas lendas ou sagas da presença de elementos da vida sócio-cultural dos povos em termos dos mitos. Frente a um mundo físico e psíquico do qual pouco entendiam, o homem primitivo forjou nos mitos as forças imprevisíveis da Natureza, que amedrontavam e impunham respeito. Para eles, o mundo natural era um campo de batalha de poderes opostos, em que buscavam causas, coisas ou fatos impessoais para os fenômenos que circunscreviam a vida cotidiana. Por exemplo: como pacificar a força da correnteza de um rio? ou impedir que um raio caísse sobre sua cabeça? Como afastar a peste? ou enganar a morte? Como maldizer seus inimigos?

A partir do caos da vida diária, o homem primitivo conseguiu ordenar através dos mitos cosmogônicos uma seqüência de ações para as divindades desde a Criação do Cosmo e do homem, para o mistério da vida e origem de todas as coisas existentes na natureza. Um dos exemplos mais contundentes pode ser comprovado no livro do Gênesis do Antigo Testamento. Em essência, a verdade do mito é deste mundo, mas também, do outro. Uma forma de transcendência, pois emprega um tipo de raciocínio físico que encontra abrigo unicamente na metafísica. É também o vir-a-ser, de uma história ritualística, que potencializa e insufla a realização de uma ação pelo ser vivo. Em sua essência, o mito é uma construção poética de proclamar a verdade diametralmente distinta do que atualmente acreditamos ser científico.

A expressão fundamental do mito é o emprego de imagens simultâneas e incompatíveis para expressar os diversos aspectos de um único fenômeno natural. Os egípcios, por exemplo, reconheciam e veneravam Hórus, que imaginaram como um gigantesco falcão, o Deus dos Céus, sua principal divindade. Em épocas antigas o movimento regular e ordenada da Lua, do Sol e de outros objetos celestes (planetas, estrelas, constelações) gerou imagens, símbolos que vieram desempenhar um papel importante na criação dos mitos.

Reflexo dessa regularidade e continuidade, se encontra presente no ciclo do dia e da noite, da morte e do renascimento, o que levou os egípcios a reconhecerem Rá, deus do Sol, como deus criador supremo. Na cosmologia egípcia, o deus Rá em sua embarcação, atravessava a cúpula do céu, personificado pela deusa Nut. Para que a embarcação do deus Sol (Rá), pudesse percorrer seu movimento diário em volta de

Nut, ela encurvava seu corpo apoiado em Geb (Deus Terra), enquanto Shu (deus ar), lhe mantinha suspenso.

No Enuma Elish, que descreve a cosmogonia babilônica, o deus celestial (Anu) era a divindade suprema, e representava a majestade e autoridade máxima. Em seguida, vinha o deus da tempestade (Enlil), que separa o céu da Terra e que personificava a força, a violência e a compulsão. Para os babilônios o Sol, a Lua e Vênus eram representados como deuses para simbolizar os poderes e forças da natureza. Em suas iconografias encontram-se desenhadas cenas da criação, as lutas entre os deuses da natureza e do céu.

Nos artefatos egípcios podemos encontrar um desenho ou uma pintura do cosmo, com o céu e a terra personificados como divindades com funções específicas. Templos, pirâmides, prédios e monumentos espalhados pela Terra como as ruínas de Chichén-Itzá, em Yucatán, são exemplos concretos da existência do enorme interesse das culturas primitivas pelos fenômenos celestes, pela Natureza e origem do Universo. Entretanto, no estudo dos antigos mitos, o conteúdo dos fenômenos celestes e astronômico apenas tangencia a superfície. Sendo nosso enfoque a evolução das idéias científicas, esperamos ter demonstrado a relevância do conhecimento do mito no emaranhado da proto-física.

A compreensão da ciência, a contextualização da natureza do conhecimento científico que alicerça e fortalece a formação do cidadão amazônico, implica numa visão crítica e abrangente do valor, da beleza e do poder da cognição humana na solução, escolha e tomada de decisão de problemas que tornaram atual civilização viável. Evidentemente, que a riqueza epistemológica contida na proto-física, pode vir se tornar num incômodo, para quem concebe a ciência por uma compreensão positivista. Para estes, ter que recorrer ou aceitar percorrer este longo caminho, compreender e aceitar como a ciência transfigurou o saber-fazer em outro opressivamente quantitativo e complexo.

Mesmo aqueles que ainda dizem se encantar e se fascinar com o vasto conjunto de conhecimentos contidos na proto-física, bem antes de se confrontar com os primeiros modelos cosmológicos e explicações conceituais de espaço, tempo, força, inércia, campo, etc., fogem do assunto ou se evadem, se não intelectualmente, pelo menos, em espírito. Fato que não justifica acusação de que o conhecimento da proto-física seja anacrônico, um conteúdo inútil, erros retificados, ignorância, senso-comum ou qualquer outro adjetivo que se queira acrescentar.

Sustentamos que bater em retirada do campo de luta da proto-física frustra não somente a formação humanística imprescindível no preparo profissional, como também

torna como algo normal a existência e a obrigatoriedade de culturas diversificadas e antagônicas. É inadmissível que em nossa sociedade de conhecimento ainda exista alguém que oponha a cultura humana à cultura científica-tecnológica como campos irreconciliáveis. Neste reencontro com as tradições culturais promovidas pela proto-física deve ficar, desde já, perfeitamente reconhecido que não desconhecemos a validade dos paradigmas acadêmicos que configuram e sustentam a ciência atual. É forçoso, no entanto, reconhecer a existência de anacronismos, preconceitos e equívocos no olhar armado pela cientificidade da Europa ocidental para avaliar sistemas culturais diferentes, primitivos ou pré-científicos, como se o destino de todos os povos fosse desenvolver-se segundo o modelo europeu.

É impossível desconhecer na dinâmica sócio-cultural da evolução das idéias científicas o conjunto de saberes existentes na proto-física, cujas formulações foram empregadas e retrabalhadas durante longos anos até que se chegasse à formulação do primeiro paradigma da Física. Na inexistência do mesmo, o que restaria era simplesmente um conjunto de cosmovisões dispares de explicações (idéias, conceitos, noções, concepções, representações) retiradas das observações e experiências que orientavam a prática na época.

Aqui destacamos um procedimento fundamental pelo qual podemos caracterizar genericamente o movimento complexo e dinâmico que pode ter sido as disputas ou as colisões de olhares que fizeram emergir outra teoria, bem articulada e unitária para um conjunto de fenômenos naturais. A proto-física propicia uma excelente oportunidade para avaliar qual foi, em diferentes épocas, sua contribuição para a formatação do conjunto de conceitos e teorias durante o desenvolvimento da Física.

Descartar tais formulações significa excluir igualmente suas sucessoras modernas, pois o prelúdio para aparecimento do paradigma dominante somente se torna plenamente justificado e exequível em razão da existência da proto-física. O que torna bastante claro que o pleno conhecimento e domínio das idéias-força que configuravam a proto-física pelo grupo de praticantes foi o motor que gerou o aparecimento da ciência moderna.

Por estarem amplamente familiarizados com os conhecimentos da proto-física, seus praticantes eram os únicos habilitados a reconhecer os espaços vazios que lhes impediam de avançar na solução de um problema que os instigava. Consciente de que seus esforços, sua luta para ajustar os pormenores da sua proto-física a um tipo novo e inesperado de fenômeno que se colocava em seu caminho, a solução precisava ser

reavaliado e, se necessário, rompido pois, caso contrário, o levaria repetidamente ao fracasso.

Obviamente que a proto-física não se esgota, naturalmente, no conhecer e dominar o saber-fazer “físico”, mas sua implicação em diversos momentos históricos e em vários contextos, possibilita examinar sua evolução, particularmente, como resultado da extraordinária, ainda que complexa e dinâmica encontro de culturas. Neste contexto, alguns ousados acadêmicos estavam convictos que era indispensável exercitar outra forma de olhar para dar conta de determinadas situações-problemas, pois não vivemos todos no mesmo e único sistema cultural. Esta reconfiguração epistemológica e metodológica a partir do saber-fazer contido na proto-física quase nada é registrado nos livros de didático de Física. Mencionam apenas que os obstáculos foram vencidos pelo aparecimento súbito de uma ideia iluminada, extremamente revolucionária de algum gênio. Algo muito semelhante a *Fiat Luz!!*, em que o pato virou coelho ou vice versa! figura ambígua que Kuhn (1978) utiliza para ilustrar o que ocorre nas mudanças ocasionadas pelas Revoluções Científicas.

Ao empregar esta metáfora visual, Kuhn deixa claro que não há observação sem um esquema prévio de expectativas ou que as novas “realidades” são devidas à reorganização dos dados segundo novas interpretações. Portanto, de acordo com Kuhn, na transição da fase pré-paradigmática para a ciência normal ninguém vê uma parte da figura e a interpreta em seguida como parte da figura coelho ou pato. Ver e interpretar são atos simultâneos. A teoria vigente existe como forma válida. Os erros ou desvios dos fatos ou observações em relação a essa forma permanecem inexplicáveis até que uma nova teoria os integre melhor do que a anterior.

A proto-física é um convite a reflexão quanto a existência de um conhecimento presente em nosso passado soterrado e dominado pela força da concepção de Ciência européia, transplantada do centro para as culturas das regiões periféricas. Entretanto, um trabalho de arqueologia do saber é capaz de reconstruir o caminho e fazer entender como chegamos aqui e as potencialidades futuras, de motivar, ativar a imaginação e operar a criatividade para encontrar um possível e coerente ponto de fuga para relações humanas e para a existência de instituições científicas tão desiguais.

A proto-física realça o poder da interdisciplinaridade entre ciência, tecnologia, natureza e cultura como condição *sine qua non* para qualquer mutação genética da mente colonial aqui formatada, mas capaz de propor projetos de intervenção da tecnociência que se deseje construir para a Amazônia.

V- CIÊNCIAS

Ontem como hoje, a ciência enquanto conhecimento da natureza e do Universo, sua exploração foi e sempre será uma fonte cultural de esmagadora importância por seus usos sociais e motivação indispensável no aperfeiçoamento ou criação de técnicas. A ciência tal como atualmente se conhece, foi um resultado relativamente tardio do desenvolvimento geral da civilização humana. Antes do período moderno da história, não podemos afirmar que tivesse havido uma considerável tradição científica, distinta, por um lado, do pensar filosófico e, por outro, da tradição artesanal.

Numa visão anacrônica e distorcida da concepção de ciência poderia parecer que antes de 4.000 a.C, que o homem nada tivesse desenvolvido. A desvalorização da proto-física pode induzir a pensar que desde tempos imemoriais, o instinto de sobrevivência da espécie, levou o ancestral do homem a desenvolver por meio das atividades práticas cotidianas, um extraordinário conjunto de habilidades humanas e técnicas indispensáveis para responder aos problemas cotidianos que rodeava sua vida, seus desejos materiais e psíquicos, tais como se localizar no tempo e no espaço, tentar algumas explicações plausíveis das causas dos fenômenos astronômicos (o dia e a noite, eclipses) e das apavorantes catástrofes e desastres naturais (inundações, tempestades, pragas, doenças, terremotos),etc.

Desconectado e descontextualizado oblitera ou esmaece as raízes culturais da ciência que remontam ao período que precedeu ao aparecimento da civilização, ou que conhecimento humano evoluiu conforme a necessidade e as situações que desafiavam o modelo mental já existente na proto-física.

A questão da realidade é essencial, pois, para todas as espécies vivas, a questão da sobrevivência é resolvida por comportamentos e ações provenientes da resposta imediata, aqui e agora, elaborada sobre o real e recorrendo a experiências prévias (conhecimento empírico) do indivíduo e da espécie (incorporada no código genético) que, gradativamente foram alterando os elementos que constituíam seu saber-fazer afim de superar as adversidades vividas no cotidiano. O fato das respostas dependerem, em grande medida, do contexto local, impôs aos povos que viviam, por exemplo, nas proximidades da linha do equador perceberem os dias e as noites com a mesma duração durante o ano todo, enquanto os que viviam além dos trópicos observavam os efeitos das estações sobre a duração dos dias e das noites. O desenvolvimento de saberes como esse, que surgiram em contextos naturais e específicos, constituem o que denominamos de proto-física. Não há, portanto, uma Física, mas varias e cada uma é essencialmente diferente das outras, limitada no

tempo e autônoma. Não há porque avaliar a ciência moderna como superior as demais formas de saberes: filosóficos, religiosos, artísticos, mesmo porque, a ciência européia não nasceu pronta, isolada das diferentes manifestações culturais, mas incorporou saberes das diferentes culturas.

O desenvolvimento do comércio e da navegação, nações européias estabeleceram colônias, nas quais impuseram sua ciência e soterraram o saber local ignorando ou proibindo. A conquista espanhola, faz desaparecer tradições culturais dos Incas, Maias e Astecas. Igualmente, o processo de conquista portuguesa, impôs um alinhamento da cultura local ao modelo europeu. Desta maneira, os padrões da ciência européia moderna se difundiram pelo globo e se tornou universal. Ocorre que sendo o conhecimento criado e organizado intelectualmente em resposta a um ambiente natural, cultural e social, a investigação aprofundada constatará a presença de vestígios desta proto-física entre os conceitos, teorias e visão de mundo da ciência moderna, aceitos consensualmente pela comunidade científica. Assim sendo, se quisermos entender, de fato, a natureza real da ciência, a evolução do conhecimento científico, tal como como ele é construído, devemos considerar a longa e complexa tradição que produziu a proto-física em resposta às exigências do mundo social e cultural em determinado momento histórico da escalada civilizatória humana.

Nessa imensa, tortuosa e incessante jornada humana, vamos encontrar um extraordinário e riquíssimo conjunto de conhecimentos (proto-física) construídos por homens e mulheres que tornaram-se num legado cultural que através de uma série de contatos, viagens, comércio e guerras, foram transmitidos por meio dos mais diferentes tradições culturais singulares humana: mitologia, filosofia, religião, tecnologia, misticismo, ensinamentos matemáticos, astronômicos, biológicos, geológicos etc.

As descobertas destes vínculos entre o conhecimento oriundo de tradições culturais e da ciência moderna se deve as descobertas no campo da Arqueologia, Antropologia e Filologia. Revelações que alargaram as fronteiras da proto-física ao revelarem culturas científicas até então desconhecidas, inclusive, mais antigas do que a dos venerados gregos. Um exemplo, foi a descoberta de um manuscrito por J. L. Heiberg (1854-1928), que conduziu a uma compreensão totalmente nova dos métodos de Arquimedes. Arqueólogos e filólogos, pelo final do século XIX, decifraram textos contendo conhecimento matemático e astronômico egípcio e babilônico. A. Henry Rhind, descobriu e decifrou uma longa tira de papiro repleta de exemplos matemáticos e regras de cálculo egípcio.

O que chamamos atualmente de ciência se constituiu desse emaranhado singular de saber-fazer da proto-física, configurado pelos diferentes conjunto de elementos empíricos e formais acerca da Natureza e do Universo, ou seja, de teorias e dados que, num certo momento histórico e contexto sócio-cultural a ciência moderna assentou-se. O empreendimento científico foi, assim, alimentado por espécies de saberes culturalmente muito diferentes que foram incorporados e se perpetuaram historicamente no código genético da ciência ao longo das gerações que conduziram ou não a um conhecimento verdadeiro e objetivo da Natureza. Dito de outra maneira, não podemos encontrar a proto-física sem antes um trabalho arqueológico de escavação para reconstituir seu vestígio a partir das fontes históricas. Conceber a ciência como sendo constituída unicamente por um conjunto de teorias vitoriosas sem se referenciar o contexto não ilumina o processo histórico pois conduz fatalmente a anacronismos e uma completa adulteração do trabalho intelectual humano.

Do ponto de vista da História Socio-Cultural das Ciências deve-se procurar empreender a busca em todas manifestações do saber-fazer que na época, faziam parte do campo da ciência, independente se tais conhecimentos se adaptam ou não a visão contemporânea. O que denominamos atualmente por ciência, constituiu um longo e complexo de vir-a-ser que evoluiu desde épocas pretéritas. Enfim, ao recuarmos no tempo, examinando retrospectivamente esse conhecimento produzido por europeus e orientais (babilônios, egípcios, persas, chineses, árabes, indianos), somos nós que reconhecemos na matriz paradigmática da ciência moderna a presença nas suas manifestações, a existência de uma proto-física que eles mesmos não reconheciam em seu labor diário.

Em nossa extraordinária e bem sucedida ciência moderna encontra-se vinculada na terminologia científica os significados lingüísticos dessa herança cultural; ou seja, as realizações científicas e tecnológicas expressam material e simbolicamente o legado dessas civilizações.

A atrasada ciência européia iniciou sua ascensão e predomínio somente porque através das suas fronteiras percolaram maciçamente um conjunto de realizações multiculturais. Da Índia vieram para a Europa os numerais, o zero e a álgebra. Da China, provieram um conjunto de invenções, o papel, a bússola magnética, a pólvora, o leme de cadaste, sismógrafo, relógio mecânico as pioneiros no estudo magnetismo, na cartografia, desenvolveram idéias de espaço infinito, as coordenadas astronômicas, etc. Da cultura Árabe, do estudo da Óptica e da alquimia nos foi legado a trigonometria, construção de observatórios astronômicos, o aperfeiçoamento e a invenção de

inúmeras técnicas e instrumentos como o alambique, as lentes. Dos gregos herdamos a geometria euclidiana, a astronomia ptolemaica, a física aristotélica, a filosofia atômica. Dos babilônios, obtivemos a tradição empírica da matemática.

Esta diversidade de tradições culturais presentes na proto-física demonstram que a ciência nunca foi praticada da mesma maneira e que nunca existiu uma única ciência, co-existem independentemente em muitos em muitas e distintas civilizações.

O conjunto de teorias, mecanismos ocultos, métodos e técnicas propostos no âmbito da proto-física como explicações para a explicação de certos fenômenos naturais dentro de uma certa tradição cultural serviram de estímulo para novas investigações capazes de gerar novas teorias, para complementarem ou proporem sua exclusão: (órbitas circulares, vácuo, forças, partículas, campos, éter, energia, átomos, esferas celestes, fluidos imponderáveis, etc) cuja existência situam-se a nível da proposta oferecida pela proto-física, mas que com a evolução das teorias, aprimoramento e criação de novos instrumentos científicos tornaram-se objeto de investigações posteriores para a mera comprovação ou confirmação de que são realmente objetos que se encontram presentes na Natureza.

Um caso, por exemplo, bastante significativo do poder heurístico dos pressupostos de uma tradição cultural da proto-física decorreu das implicações da existência do atomismo, no começo de século XX, no desenvolvimento da Física Moderna. Contribuindo para uma clara e insólita mutação da imagem do átomo que evoluiu por um caminho conceitual surpreendentemente imprevisível. Tais descobertas propiciam novas fontes de estímulo para desenterrar, elucidar e apontar a relevância do saber da proto-física no desenvolvimento da Física.

VI – DELIMITAÇÃO: PROTO FISICA & INCOMENSURABILIDADE.

Por se tratar de uma atividade humana, durante o calor das controvérsias oficiais ou oficiosas sobre o que é ou deixa de ser ciência, a maior parte da disputa ocorre entre incomensuráveis. Uma espécie de combate na caverna de Platão, em que se corre o risco, por vezes, de se lutar contra a própria sombra. É por isso que a controvérsia sobre a construção do conhecimento científico é extremamente interessante, pois põem em jogo a natureza da ciência, demarcando-o no fogo da ação a relação entre os sujeitos e os objetos que fazem a ciência.

Essa situação pode ser comprovada examinando os Livros Didáticos onde, normalmente, se encontram expostos um inventário dos êxitos, das teorias vitoriosas

elaboradas por cientistas celebres ou gênios sublimes. Todavia, com raras e honrosas exceções, habitualmente nunca mencionam a proto-física. Este conjunto de saberes empíricos que amaciaram o terreno e desemaranharam um conjunto de obstáculos, desenvolveram idéias e mobilizaram técnicas que proporcionaram o nascimento da ciência moderna que a levaram ao seu apogeu, onde nos encontramos.

Evidentemente, os autores dos livros didáticos de Física podem apresentar toda uma série de justificativas para excluírem a proto-física do Ensino de Física em razão de, pelo menos, dois fatos: (1) a presença de idéias extra-científicas ou irracionais no código genético da ciência moderna é algo vergonhoso e, (2) a difusão da proto-física entre os praticantes da ciência tem o poder de subverter e prejudicar a imagem da ciência, como algo racional, objetiva, isenta de impurezas, etc.

Apesar desta incompreensão, a abordagem sócio-cultural da ciência nos ensina que a Física que conhecemos hoje, pode ser vista como uma proto-física desde o seu início, pois ela é um estudo aprofundado de fatos que emergiram em determinadas culturas, em diferentes tempos. A Física de Newton que circula e se difunde em sala de aula, num certo sentido, é também uma proto-física pois emergiu de uma sub-cultura dentro da sociedade européia, a partir do intercâmbio de várias culturas.

Sem perder a perspectiva de que a finalidade deste capítulo é ressaltar e dar significado para a autenticidade do saber-fazer presente na proto-física e, se possível, ampliar seus horizontes, centraremos nossa preocupação na análise de alguns casos de conceitos em fluxo que contribuíram para a evolução da Física.

Nessa direção, a preocupação da análise centra-se na dinâmica das tradições culturais que coexistiram e sobrevivem num paradigma, Thomas Kuhn fornece um exemplo bastante simples, mas significativo retirado das pesquisas sobre a natureza da eletricidade durante o século XVIII para demonstrar como uma ciência se desenvolve antes de adquirir seu primeiro paradigma universalmente aceito (Kuhn, 1978).

VII - A NATUREZA DA ELETRICIDADE

Com base em documentação primária sobre a história do desenvolvimento da eletricidade, se constata que no início do século XVIII, como antes dele, havia tantas interpretações sobre a natureza da eletricidade quanto o número de importantes experimentadores nesse campo, como: Hausksbee, Gray, Desaguliers, Du Fay, Nollet, Watson, Franklin e outros.

Nesse sentido, o primórdio da eletricidade se constituiu e foi delimitando seu campo de ação, a partir de um crescente conjunto de observações cotidianas. As pessoas desde a antiguidade estavam familiarizadas com pelo menos cinco tipos de fenômenos que atualmente reconhecemos como de natureza elétrica. Estes fenômenos eram:

- (1) o relâmpago, que geralmente eram pensados ser uma espécie de fogo ou vapor;
- (2) efeitos pelos quais os peixes, chamados de torpedo e a enguia, atordoavam uma pessoa ou matavam sua presa paralisando-as pela violência do choque proveniente da descarga elétrica emitida. Um fenômeno conhecido dos primeiros egípcios e mais tarde registrados pelos Naturalistas gregos e romanos;
- 3) o “fogo de Santo Elmo” (efeito corona) que eram vistos algumas vezes como brilho pálido nas extremidades de objetos pontiagudos (pontas das lanças) durante as tempestades;
- (4) o “efeito âmbar”, isto é, a propriedade de uma resina vegetal fóssil, que depois de ter sido esfregada tinha capacidade de atrair pequenos objetos: pedaços de palhas e penas;
- (5) a capacidade da magnetita (ímã), minério natural que atraía pedaços de ferro colocados próximos a ele.

Entretanto, na Antiguidade não existia qualquer conexão entre estes fenômenos, nem, de fato, até comparativamente o século XVIII. O que ressalta que o processo de construção científica depende da época e do contexto histórico.

Em relação ao “efeito âmbar” e da magnetita não existe nada documentado até o século IV a.C, quando Platão, no *“Timaeus”*, menciona o poderoso poder de atração do âmbar e do ímã. Platão descreve os efeitos do ímã e do âmbar atritados, como intimamente inter-relacionados. Mas, a existência de importantes distinções entre eles não foi claramente percebida tornando-se um tema de sérios questionamentos.

Os esforços para explicar o “efeito âmbar”, era freqüentemente expresso admitindo que o âmbar quando atritado, suas “garras” “arrastavam”, ou “atraiam” objetos leves, o que implicava a presença de um agente atraente ou outra influência atrativa. O que constitui uma tentativa de explicar o fenômeno em termos de outro fenômeno familiar, o que denominamos de antropomorfismo. Assim, o âmbar esfregado era dotado de uma espécie de vida, um anseio ou necessidade por pequenos objetos, como uma espécie de “alimento”.

Ainda na época de Platão, outros filósofos, atentaram uma explicação não antropomórfica para os efeitos do âmbar e do ímã. O filósofo grego Epicuro (século IV a.C) inventou uma hipótese para o ímã, baseada na antiga doutrina dos “átomos e o

vazio”, hipótese que foi exposta posteriormente pelo poeta romano Lucrécio (século I, d.C). Plutarco, por sua vez, desenvolveu uma explicação segundo a qual o ímã emite uma forte exalação, que move o ar adjunto que, por sua vez, puxa o objeto sólido para si; este ar, girando em círculo retorna para um local vazio, forçosamente move o ferro na mesma direção.

Durante os séculos XII e XIII, com a introdução das obras gregas na Europa e a introdução da bússola na navegação, desenvolveu-se um pronunciado renascimento do interesse pelo estudo do efeito âmbar e do ímã. No entanto, durante o século XVI, as evidências de que outras substâncias, como o diamante, vidro e diversas gemas, produziam o mesmo efeito do âmbar, levou seu estudo se separar do magnetismo.

Em 1600, o médico inglês William Gilbert (1544-1603) publicou a obra *“De magnete”* (Sobre o Ímã), na qual propõe a hipótese de que toda matéria pode ser dividida em duas classes, uma “fluida e úmida”, a outra “firme e seca”. Assim, quando um material elétrico era esfregado emitia um “effluvium elétrico”, liberado pelo calor produzido no próprio objeto.

A rápida expansão da navegação, tornou prioritário o problema da longitude para a localização precisa de uma embarcação em alto mar. De sorte, que o problema de construção de instrumentos para navegação tornou-se numa incessante busca. Um importante estímulo para o magnetismo se convertesse num interesse legítimo da época e para que o reconhecimento da obra de Gilbert se tornasse familiar. Em 1675, Robert Boyle, passa a defender que o “effluvium elétrico” deve ser alguma espécie de matéria, talvez partículas ou átomos.

No século XVIII, a competição entre diferentes grupos fez com que a repulsão e a atração para a explicação da eletricidade como um fluido percorrendo um condutor, de onde Benjamin Franklin (1706-1790), conseguiu estabelecer o primeiro paradigma para atração e repulsão elétrica de que existia nos corpos um único fluido elétrico sutil, invisível e imponderável. Com base nessa conjectura, Franklin explicou o raio como uma espécie de fogo elétrico.

Em síntese, podemos afirmar que somente problematizando e contextualizando o conhecimento científico é que se conseguem visualizar o saber-fazer existentes na proto-física, os marcos epistemológicos que lhe deram origem, os processos cognitivos que foram utilizados na sua formatação e o substrato cultural das diferentes civilizações.

VIII – DO CONCEITO ANTROPOCÊNTRICO DE FORÇA ATÉ ENERGIA

A segunda guinada conceitual importante em conformidade com a concepção de conceitos em fluxo é a evolução da noção primitiva de força até chegar a formulação do princípio da conservação da energia, aceita na última década do século XIX, como um dos princípios fundamentais da Física. Para chegar a esse estágio, foi necessário o trabalho de muitos pesquisadores para o processo de limpeza terminológica, sem ambiguidades, até chegar o refinamento teórico e fundamentação experimental.

História extremamente rica e complexa, que os autores dos livros didáticos Ensino de Física resumem-se a pontuar apenas alguns aspectos da postulação da noção de momento linear vinculado ao conceito de *vis viva*, seguido da criação do conceito de energia cinética, até chegar a conservação da energia sem, minimamente, mencionarem que no início do século XX, o termo “energia”, como é atualmente difundido e ensinado não tinha um sentido preciso.

Embora os autores desenvolvam o tema do ponto de vista lógico, o tratamento é anacrônico, deturpado e reducionista, pois exploram um quadro representado por conjunto de conceitos mais antigos, para descartá-lo logo em seguida, o que impede de seguir o fluxo das ideias em sua evolução histórica. Há, entretanto uma riqueza epistêmica neste processo de evolução do conceito de força que merece ser examinada.

Ao tratar dessa discussão, lembramos que não é raro, ainda hoje, no Ensino de Física, os alunos interpretem o conceito de “força” de maneira animista ou como explicação paripatética tradicional, como uma “tendência” ou um “esforço para”. Do ponto de vista da História Sócio-Cultural das Ciências este entendimento pode ser rastreado até o pensamento antigo, a partir das interpretações antropocêntricas e espirituais da realidade física.

Desta base derivou as múltiplas conotações extra-científicas que influenciaram enormemente sua interpretação até época muito recente. Ainda hoje é fácil reconhecer o efeito dessas conotações. Não é casual que os alunos com demasiada frequência, afirmem que uma “força” necessita superar outra para que um corpo se mantenha em movimento.

Este processo de redefinição de um conceito por outro correlato essencialmente novo, seu refinamento e conseqüente mudança de “status” na estrutura teórico-conceitual reveste-se de grande importância para o historiador da ciência. Mesmo quando empregada como um termo técnico-científico, o conceito de força pode ter diferentes significados conforme o contexto. A obscuridade e a confusão esta presente na

polêmica que envolveu durante o século XVII quase todos os grandes matemáticos e físicos, caracterizados como cartesianos e leibnizianos, quanto qual a medida apropriada para uma força. Discussões de fundo epistemológico e metafísico foi prejudicial no desenvolvimento posterior do conceito de energia na mecânica.

Esta abordagem configura um contra-argumento para os que defendem a tese da impossibilidade da incomensurabilidade, pois a condição *sine qua non* é que o novo esteja situado fora do velho. Entretanto, para os físicos dos séculos XVIII e XIX, isto não era o caso, pois antes da formulação do conceito de energia, aceita atualmente, eles empregavam expressões tais como “vis viva” (“força viva”) além de outras expressões como “força galvânica”, “força mesmérica”, “força vital” e “força da natureza” cujos paralelismos se encontram em todas as outras linguagens européias, para não mencionar todas aquelas expressões que tinham uma conotação teológica.

Portanto, não é acidental, que os físicos germânicos, ingleses e franceses empregassem para energia diferentes terminologias. A confusão entre os conceitos de força e energia foram mais intensos na Inglaterra. Para os ingleses era simplesmente “força newtoniana” com sua dimensão de massa vezes a aceleração, enquanto para os franceses tinha uma conotação a “force vive”.

Thomas Young em suas “*Conferências sobre Filosofia Natural*” apresentou, em 1807, um significado claramente definido “vis viva” como “energia”. Na língua alemã, Helmholtz, definiu no artigo “*Sobre a Conservação da Força*” (1847) a entidade básica conservada como “kraft”, devido uma profunda convicção da sua indestrutibilidade.

A mudança de terminologia não era apenas uma mudança verbal, pois se o conceito de “kraft” tivesse sido plenamente compreendido e assimilado, os físicos franceses não empregariam expressões do tipo: “force vive”, “force vive virtuelle”, “puissance motrice” (potencia motriz), para superar as dificuldades conceituais envolvendo “força” versus “energia”. Como se pode observar, o conceito de energia não tinha significado fixo em francês.

Para o nosso propósito, mencionamos o primeiro artigo Julius Robert Mayer, no artigo, “*Observações Sobre as Força da Natureza Inanimada*”, em que revela a falta de clareza e conceitual que prevalecia devido o emprego de expressões como “força”, “trabalho”, “energia” ou “poder” nos problemas técnicos da dinâmica, gerando confusão e ambiguidades conceituais a partir dos quais emergiu o princípio da consagração da energia. Mayer declara que:

“O objetivo destas linhas é procurar a resposta à pergunta: o que devemos entender por “força”, e como

elas se relacionam entre si. O nome “força” associa-se o conceito desconhecido, inexplorável, hipotético. Uma tentativa de tornar o conceito de força tão preciso, e designar assim apenas objetos de pesquisa válida, e as consequências que daí seguem, não deverá ser mal acolhida pelos que gostam de uma concepção de natureza clara e livre de hipóteses. Forças são causas, e por isso aplica-se totalmente a elas o princípio: “Causa aequat effectum” (causa igual ao efeito). Se a causa C tem efeito E, então $C = E$; se E é novamente a causa de um outro efeito F, então $E = F$, e assim por diante: $C = E = F = \dots = C$. em uma corrente de causas e efeitos, como se torna claro pela natureza de uma igualdade, nenhum elo ou parte de elo torna-se nulo. Nós chamaremos esta primeira propriedade de todas as causas de indestrutibilidade. Ideia que remonta a causa material de Aristóteles e popularizada pelos Escolásticos”. (Mayer, apud Martins, R, 1984.)

Mayer considera que o termo "força" é irremediavelmente confuso e não científico. Além disso, ao definir forças como causas, Mayer recorreu ao antigo argumento escolástico *causa aequat effectum* que, contraditoriamente, esperava ter enunciado o conceito de "força" bem definido e menos hipotético.

Ao buscar resposta para o que entendemos por força e como elas se relacionam entre si, uma possível origem dessa confusão se deve a abstração da experiência cotidiana de puxões e empurrões e que, devido a essa ideia intuitiva na Mecânica, as outras ciências também adotaram por exemplo, a gravidade como modelo de força. Por isso Mayer propõe para a palavra força outra ideia distinta do conceito newtoniano.

Verdadeiramente, nas entrelinhas, Mayer está seguindo a tradução de Leibniz, criador do conceito de “força viva”. Poderíamos utilizar como tradução “energia”, mas isso seria uma violação histórica, pois o termo “energia” só adquiriu significado preciso em Física, dez anos após a publicação do artigo de Mayer. Na verdade, na época de Mayer, faltava uma terminologia adequada para exprimir o que ele queria expressar, por isso ele empregou uma palavra utilizada de muitos modos diferente e conflitantes. Ao procurar dar um significado preciso para a “força” corre-se o risco de evocar na mente

dos leitores uma série de associações incompatíveis com o significado dado por Mayer. Por isso, é prudente não traduzir “kraft” empregado por Helmholtz como sinônimo de força, pois pode evocar um significado vago, impreciso e obscuro diferente do que ele queria indicar.

Em resumo, podemos afirmar que as novas ideias e descobertas apesar da falta de inteligibilidade podem surgir de um conjunto de conceitos vagos e que essa imprecisão é essencial para a formulação do problema. Fica explícito que nesta ideia de conceitos em fluxo, o quanto a terminologia empregada durante os séculos XVIII e XIX é incomensurável com a terminologia moderna. Esta associação pode confundir por exemplo, o significado direcional que Faraday indica que “força”, que era algo que não era equivalente ao conceito de “kraft” formulado por Helmholtz. Assim, enquanto Helmholtz inferia que a energia adquirida era conservada, para outros era a “força” (em nosso sentido). Ocorre que não havia duas leis de conservação matematicamente expressáveis e claramente formuladas: uma lei de conservação da força e uma lei de conservação de energia.

Evidentemente, existia na tradição cartesiana a forte intuição de que algo na Natureza tinha de ser conservada. Filósofos da Natureza falavam sobre algumas “forças”, vagamente concebidas, que admitiam que eram conservadas na Natureza, mas deve-se a Helmholtz percepção da forma matemática que esta entidade conservada devia tomar. O princípio da conservação da força, apesar de vagamente formulado, foi aquele com o qual Helmholtz ficou comprometido e que, juntamente com outras influências, o levaram a uma generalização da lei de conservação da “*vis viva*” e à criação do conceito de energia. De tal sorte que, a partir de 1880, Helmholtz passou a se referir a uma constante de energia.

Como se vê, tal como se apresentavam, as ideias sobre a energia estava em um estado de fluxo, em que o princípio de conservação era vago, metafísico ou um *a priori*. Apesar da ambiguidade na expressão utilizada para força, o problema não se reduz simplesmente a questão linguística. Não se deve, exclusivamente a indisponibilidade do termo “energia” que impediu simplesmente sua utilização, mas a ausência da formulação da lei da conservação de energia. Somente depois é que o conceito “kraft” diferenciou-se em “força” e “energia”, integrou os conceitos de “potência motriz”, “vis viva”, “vis morta” e muitos outros.

Proximo do final do século XIX que o princípio da conservação da energia tornou-se num dos princípios mais fundamentais em todas as ciências naturais. E, em razão

da sua difusão na literatura física e na imprensa semi-popular em inglês, é que o conceito de "Conservação da Força" desapareceu da memória.

Este entendimento também pôde ser aplicado à Alemanha quinze anos depois do termo "Energia" ter sido aceito, e ninguém mais usou o termo "kraft" exceto para "força".

Para que os cientistas chegassem a formulação da conservação de energia é absolutamente necessário não esquecer que na estrutura conceitual da Mecânica Clássica, co-existiam durante o século XIX uma fertilização cruzada de, pelo menos cinco pontos de bifurcações (Prigogine, 1990) ou tendências durante a evolução do conceito de energia.

1 – as tradições da Mecânica Newtoniana vetorial, com sua ênfase nas forças, e a formulação da Mecânica Analítica (Leibniz – Euler – Lagrange), cuja ênfase recaia sobre as quantidades escalares da "vis viva".

Na Mecânica, dado o interesse pela abordagem vetorial, o importante era medir a ação da força ("vis viva") por seu "momentum". Embora esta formulação tenha se originado com Descartes, o "momentum" para ele, era uma quantidade escalar. Não obstante, os conceitos básicos na Mecânica Newtoniana sejam espaço, tempo, massa e força, um recuo sempre podia acontecer nos casos onde restrições ocorriam, do contrário o tratamento se tornava tedioso. Uma grande vantagem da abordagem Newtoniana era o tratamento das forças não conservativas (de atrito) e que não podem ser tratados pelo princípio da conservação da energia mecânica. Por outro lado, os conceitos básicos na formulação de Lagrange eram o espaço, tempo, massa e energia, aplicáveis somente a forças lagrangeanas por serem conservativas. Somente após Lagrange ter chegado a formulação final da sua Mecânica Analítica é que os físicos se deram conta das ambiguidades e imperfeições das terminologias que se ocultavam por trás da "vis viva". Numa época na qual não se dispunha de palavras para expressar a ideia de energia não há porque censurar as possíveis discrepâncias.

2 – a relação entre a Física e Fisiologia (Mayer, Helmholtz e outros médicos) as quais se constituía numa vertente bastante forte.

Neste aspecto, é instrutivo que se discuta aqui a implicação dos estudos médicos cujo o conceito fundamental na Fisiologia é a "força vital", de modo que a Fisiologia podia ser redutível à Física, isto é, a Mecânica. Helmholtz estava convencido que um animal tinha o poder de liberar e restaurar suas atividades por meio da "força vital", conceito empregado na Fisiologia como fonte do calor animal.

A tentativa de Helmholtz era estabelecer um arranjo dos fatos com a finalidade de reduzir a Biologia (processos da vida) a Física e esta, por sua vez, a Mecânica. Além de ter explicado detalhadamente tanto o calórico e a teoria mecânica do calor, Helmholtz empregando linguagem vitalista, procura estabelecer claramente que deve existir um único agente operando na vida material, diferente em natureza e manifestação de qualquer outro e aberta a estudos experimentais. Helmholtz intuiu a existência de uma força, como conexão única presente nos bem conhecidos processo físico-químico básicos da vida, entre a lei da conservação mecânica e a “força vital”.

Foi a partir da evolução deste núcleo que Helmholtz desenvolveu suas ideias sobre conservação de energia. Entretanto, em 1845, os conceitos de Helmholtz ainda estavam em um estado de fluxo onde, na medida do possível, ele poderia acomodar em seu quadro conceitual “forças vitais”, mas acreditava que elas poderiam ser reduzidas a termos físico-químicos.

Não pode ter sido, portanto, um acidente que Julius Robert Mayer, que percebeu o princípio de conservação de energia tão geralmente quanto Helmholtz, tenha chegado ao seu resultado através da Fisiologia, muito embora seja difícil encontrar o caminho lógico a partir da mudança na cor do sangue venoso nos trópicos para uma indicação completa do princípio da conservação da energia.

O que Mayer não poderia ter feito era dar ao princípio a forma matemática que define nosso conceito de energia, pois durante o período no qual os conceitos estão em estado de fluxo, é extremamente difícil segui-lo logicamente. O que normalmente acontece entre os estágios, quando os conceitos ainda estão vagamente concebidos e o ponto em que sua forma geral final foi realizada. Portanto, examinando retrospectivamente a trilha aberta por Mayer como uma estratégia para a chegar ao princípio de conservação, Helmholtz em seu percurso ainda estava distante da forma final do conceito de energia; isto é, estava na fase embrionária e precisava ser definido.

3 – a limpeza terminológica devido a grande obscuridade e confusão conceitual entre força e energia.

A identificação da ideia central de um conceito, em nosso caso, de energia, se torna ainda mais difícil pelas muitas acepções diferentes que engloba o termo “força”, mesma quando empregada no sentido técnico-científico, pode ter diferentes significações dependendo do contexto. A situação se complica muito mais quando um autor emprega o mesmo termo com significados diferentes, como fez Descartes fez numa carta à Mersenne, em 1638, ao misturar o conceito de força com o conceito de trabalho.

“O senhor finalmente entendeu a palavra força no sentido em que considero, quando digo que a força para levantar um peso de cem libras à altura de um pé ou [levantar] um de cinqüenta à altura de dois pés é a mesma, ou seja, é necessária a mesma quantidade de ação ou de esforço”.

Em 1743, d’Alembert protestou contra esse uso confuso e indiscriminado do termo “força”, pois:

“Quando falamos da “força de um corpo em movimento”, ou não temos uma ideia clara do que significa essa expressão ou nos referimos por meio dela apenas à propriedade que tem os corpos em movimento de superar obstáculos encontrado no caminho, ou de resistir a eles”.

A terminologia se tornou mais ambígua durante o século XIX, quando a expressão “força” também foi regularmente usada para denotar nossas noções atuais de “Trabalho”, “Potência” e “Energia”. Esta imprecisão terminológica pode ter contribuído para Johann Christian Poggendorff, editor dos *“Annalen der Physik und Chemie”*, ter rejeitado a aceitação do trabalho de Julius Robert Mayer *“Sobre a determinação quantitativa e qualitativa das Forças”*, sobre a conservação de energia.

Em 1845, Mayer publicou seu famoso artigo *“O movimento orgânico com referência ao metabolismo”*, onde defendia que: *“Há, na verdade, uma única força. Na mudança perpétua, ela circula tanto na natureza morta como na viva. Nesta e naquela, nada ocorre sem que haja mudança na forma da força”.*

Esse uso homonímico do termo força (“kraft”) gerou uma série de confusão, como também pode ser visto no clássico artigo de Hermann von Helmholtz, *“Sobre a conservação da força”*, de 1847, que também foi rejeitado por Poggendorff como uma especulação fantasiosa. Então, as controvérsias explodiram!

Após estas observações sobre a necessidade de uma análise histórica-crítica cuidadosa dos conceitos, é apropriado enfatizar a enorme importância cultural, epistemológica e científica da ideia de força no Ensino de Física por se constituir numa das primeiras dificuldades conceituais que os alunos encontram no decorrer de seus estudos. O que decorre por reencontrarmos repetidamente várias categorias de força

como explicação para a causa de todas as mudanças de movimento e demais fenômenos físicos.

4 – a discussão relacionada ao conceito de causalidade, pela qual a força deveria ser permanentemente mantida por um substrato, concebido como portador responsável por seus efeitos.

Em razão desta ilação decorre que deve existir uma ligação causal pela qual a força deva ser permanentemente mantida pelo substrato, portador das ações, ideia remanescente do fetichismo pré-científico (proto-física) ao longo dos séculos.

Enquanto produto da experiência humana cotidiana não é exagero presumir que muitos dos conceitos físicos devam também se originar da experiência sensorial. Por conseguinte, a ciência enquanto atividade humana nunca consegue se desligar propositalmente das concepções formadas na experiência do dia a dia. Inclusive, no processo de comunicação das ideias científicas fundamentais, até o jargão técnico empregado na linguagem científica revelam tentativas de reduzir o desconhecido e o estranho através de palavras familiares para designar importantes conceitos científicos. Evidentemente, que no estágio da proto-física, força, vigor, esforço, poder e trabalho são sinônimos, como ainda hoje são na linguagem popular. Foi exatamente esta transferência da experiência pessoal para o ambiente externo, característica da etapa animista da evolução intelectual do homem, que gerou uma vasta generalização do conceito de força, onde rios, ventos, nuvens e árvores foram dotadas de força e vistos como centros de poder não adquiridas. Consequentemente tudo que era ativo era considerado vivo, de modo que um objeto animal ou material admitido como vivo, era concebido como tendo dentro de si o mesmo tipo de força que o homem reconhecia em si mesmo.

Os primeiros cosmólogos, como Tales, Anaximandro e Anaximes, concebiam a Natureza, a substância primária (*hyle*), como um ser vivo, com movimentação autônoma. Em sua filosofia natural hilozoísta, considerando orgânica e imortal a substância do mundo, não havia dificuldade em explicar a causa do movimento, nem de sua origem.

Além disso, as coisas da Natureza que pareciam poderosas eram dotadas não apenas de sentimentos humanos, como também eram reverenciados como objetos de temor e reverência. Do qual derivou a crença de que o Universo era povoado de forças vivas ou por forças ocultas, inerentes aos objetos inanimados. A expressão por exemplo, “Força da Natureza”, repetida exaustivamente no Ensino de Física, é remanescente dessa visão do mundo natural originária da proto-física. Com o processo evolutivo progressivo

da sociedade primitiva para uma civilização urbana, a existência de uma força poderosa por trás dos fenômenos naturais transformou a ideia de força num conceito mitológico, na personificação de um Deus ou espírito de poder esmagador. Conceito mitológico de força que emana da divindade é bastante presente entre os indígenas, tidos como sujeitos caprichosos e imprevisíveis revestido de poder e de forças da natureza. Para os indígenas esta força é personificada por Tupã, que representava a inconstância, a vicissitude e a ação dinâmica, em contraste com o Deus-do-Céu, uma das divindades mais antiga, cujo o nome aparece nos relatos e lendas simbolizado pelo princípio da imutabilidade e da permanência.

Assim, na sociedade tribal, Tupã representa a autoridade absoluta dotado de força e poder, e aqueles que se opõem são esmagados e surrados até a submissão. Todavia, Tupã não representava a força somente no sentido da brutalidade e do poder, mas também se apresenta como o elemento ordenador do Universo, a norma reguladora contra o caos.

Força e poder também são atributos frequentes do Deus da Bíblia. Em Êxodo 32:11, lê-se: *“E Moisés suplicou ao Senhor seu Deus e disse: Senhor, por que se inflama a tua ira contra teu povo, que tiraste da terra do Egito com grande força e com mão poderosa?”*. Mas, para os filhos de Israel, Deus já não é uma potência neutra, uma Força da Natureza, cega e caprichosa. O judaísmo transformou a ideia de força na concepção moral, da vontade do bem, da justiça.

A relação do Deus bíblico com a ideia de força se manifesta com bastante clareza pelas frequentes associações de seu nome com a noção de força, poder, vigor, forte, onipotente, poderoso. Em Deuteronômio 3:24, verifica-se que *“Ó Senhor Deus, já começaste a mostrar a teu servo tua grandeza e tua mão poderosa, pois que Deus há nos céus ou na Terra que possa obrar segundo tuas obras e segundo a tua força”*

Lê-se em Salmos 97:2 que:

“A voz do Senhor é poderosa;

(...) A voz do Senhor quebra os cedros;

Sim, a voz do Senhor quebra os cedros do Líbano.

O Senhor dará força a seu povo”.

Como se pode verificar Deus é a fonte da força e do poder. Na Física, a importância do conceito de força associada a divindade transparece no *“Principia”* de Newton, a bíblia da Mecânica Clássica. No desenvolvimento posterior relacionada a ideia de força vamos encontrar na teoria das tensões opostas de Heráclito uma das primeiras

concepções dinâmicas da natureza, embora ele não considerasse a força como agente regulador no Universo.

Tateando os labirintos do subterrâneo escuro e escorregadiço na busca da explicação das causas do movimento, constata-se que essa concepção apareceu, pela primeira vez, na doutrina de Empédocles sobre a luta entre duas forças antagônicas distintas: o amor e o ódio. Para Anaxágoras, o agente externo, a fonte do impulso do movimento, a causa da mudança e variação e fator ordenador dinâmico na natureza era a mente (“*nous*”).

Na doutrina platônica, força é entendida como emanção da alma oculta do mundo, pois, assim como a realidade física era dotada de movimento, a Natureza tinha uma alma viva e imortal capaz de poder influenciar de algum modo outra coisa, ou de sofrer influência. A concepção platônica de força foi ignorada por Aristóteles que restringiu-se a considerá-la como um agente envolvido no ato de puxar ou empurrar localizada no portador dela que provocava o movimento. Visto que a força é inseparável do seu sujeito, decorre daí que o motor, como sujeito da força, deve estar em contato permanente com o objeto que vai ser movido, o que se constituiu no núcleo da sua Mecânica.

Nenhum outro desenvolvimento importante do conceito de força ocorreu até que os estoicos expusessem uma explicação dinamicamente. Segundo sua doutrina existiria uma suposta tensão universal (tonos) proveniente das ligações das forças que permeava todo espaço. Em razão da interação e interligação do sistema de forças, o Universo se constituía numa unidade, num todo único. De sorte que a força assemelhava-se a uma espécie de simpatia que agia por meio do pneuma.

A concepção que contribuiu para a disseminação da superstição, da magia e astrologia. Poderes ocultos passaram a ser, indiscriminadamente, consideradas forças físicas, essencialmente mágica, para os quais empregava-se a palavra latina *virtus*.

É sobre essa proto-física que iremos desenterrar os resíduo metafísicos de que por de trás do mundo dos fenômenos, bem antes de se encontrar provas de sua existência, tornou-se num importante princípio que teve papel fundamental na ideia de átomo entre os gregos na filosofia de Epicuro, conforme exposta por Lucrécio em que expressa que “*nada pode surgir do nada*”, “*nenhuma coisa pode se transformar no nada*”, e que “*a causa é igual ao efeito*” . Esta ideia apriorística da existência de uma única força fundamental e indestrutível, de algo que deve se conservar é comparável a noção de energia como princípio apriorístico, portanto, não empírico e passível de teste.

5 – conceito de “Força Vital” que surge da transformação mutua entre força e calor advindas dos experimentos efetuadas por Benjamin Thompson (Conde Rumford) durante o processo de perfuração do cano de um canhão de bronze.

Na época se acreditava que o calor era uma espécie de substância material imponderável, o calórico que Rumford discordava, pois durante o processo de perfuração o calor parecia inesgotável. Desse movimento irão brotar ideias para quantificar os processos de transformação mutua da “força” em calor, na época interpretada como um tipo de “força viva”, pois era capaz de vencer a coesão dos corpos.

Decorreria quase meio século, quando Julius Robert Mayer, em 1842, escreveu suas *“Notas sobre as Forças da Natureza Inorgânica”* em que re-investigou a natureza da energia, a partir do conceito de força. Com base na sua experiência médica, Mayer empregava a teoria de Lavoisier a respeito do calor animal como processo de combustão ou oxigenação dos alimentos através de seus órgãos, mas limitado pela sua capacidade de realizar esforço mecânico e pelo calor gerado pelo alimento. Portanto, o calor produzido através de uma ação mecânica qualquer é proporcional ao trabalho empregado. Resultado, segundo Mayer, que deve ser válido para qualquer tipo de processo na natureza.

Mayer deu forma as suas ideias num artigo *“Sobre a determinação quantitativa e qualitativa das forças”*, em que propõe um novo conceito para a “força” como coisas que podem assumir diferentes formas, mas cuja a quantidade não varia e que se distinguem da matéria por não possuírem peso. Quando uma força muda de forma, diz-se que sua primeira forma é a causa da segunda e, como a quantidade de “força” não varia, Mayer pode aplicar a esses fenômenos o princípio da igualdade das causas e dos efeitos.

Conforme já mencionado, no seu artigo “Observações sobre as Forças da natureza Inanimada”, Mayer foi enfático ao observar que:

“Forças são causas, e por isso aplica-se totalmente a elas o princípio: “Causa aequat effectum” (causa igual ao efeito). Se a causa C tem efeito E, então $C = E$; se E é novamente a causa de um outro efeito F, então $E = F$, e assim por diante: $C = E = F = \dots = C$. em uma corrente de causas e efeitos, como se torna claro pela natureza de uma igualdade, nenhum elo ou parte de elo torna-se nulo”.

Entre os exemplos de “forças”, Mayer cita aquilo que, em termos atuais, denominamos por: energia cinética, energia potencial gravitacional; calor, energia química. Infelizmente, como dissemos, seu trabalho foi rejeitado para publicação por Poggendorff, editor da revista *“Annalen der Physik und Chemie”*, por ter cometido uma série de erros conceituais básicos. Algum tempo depois, ele redigiu um novo trabalho e enviou novamente ao *“Annalen”* e, novamente, seu trabalho foi recusado.

Em 21 de agosto de 1843, Joule apresenta seu primeiro trabalho, *“On the calorific effects of magneto-electricity and the mechanical value of heat”*. O tema básico deste trabalho é o estudo do calor que surge dos fenômenos eletromagnéticos. Joule acrescenta ao seu artigo referência às experiências de Rumford relativas à produção de calor por atrito, como evidências de que o trabalho mecânico pode se transformar em calor. Discute ainda o problema da geração do calor nos animais e sugere que para uma mesma ação química ocorrida no organismo vivo ea produção de calor nas reações químicas.

Dois anos mais tarde, Joule publica sua primeira descrição da famosa experiência da agitação da água através das pás no artigo: *“On the existence of na equivalent relation between heat and the ordinary forms of mechanical Power”*. O trabalho de Joule provocou uma imediata reação de Mayer, indignado por não ter sido reconhecido a prioridade da descoberta das transformações mutuas da “Força”. Joule rebate acusação, acusando incisivamente Mayer de ter errado o cálculo da equivalência do calórico e da “força viva” Mayer revida, esclarecendo que seus cálculos eram apoiados na famosa experiência de Gay-Lussac (1847) que, por conseguinte, seus cálculos tinham boa base.

Na Inglaterra, Tait e Kelvin assumem a defesa da prioridade de Joule, enquanto Tyndall empenha-se na defesa da validade do trabalho de Mayer. Tait e Joule reagem violentamente reafirmando que Mayer não tinha base matemática alguma para realizar seus cálculos, dando entender que os resultados apresentados por Mayer tinha copiado do trabalho experimental de Gay-Lussac.

Em 1847, Hermann Helmholtz publica seu magnífico trabalho *“On the conservsation of force: a physical memoir”*. Ao contrário de Mayer e Joule, Helmholtz possui não apenas um bom conhecimento do trabalho de outros pesquisadores, como tem uma capacidade e preocupação de fornecer uma visão teórica aprofundada, detalhada e unificada de todos os processos de transformação da “força”, começando pela Mecânica, a se aprofundando nos processos térmicos e eletromagnéticos. Helmholtz, também defende Joule. Antes de 1847, o interesse de Helmholtz pelas conversões de

força foi motivada em larga escala pelas questões fisiológicas. A escola mecanicista, a qual se filiava, exigia que fosse rejeitada a hipótese de uma única “força vital” dentro do corpo animal. Admitir a existência de tal “força vital”, acreditava Helmholtz, seria o mesmo que admitir um “moto-perpétuo”. Refutá-la exigia que se provasse que todo calor do corpo e toda força muscular produzida pelo animal podia ser derivada, em última análise, da força química liberada pela oxidação dos alimentos, sem que houvesse necessidade de se recorrer a uma “força vital”.

Nessa crença Helmholtz havia sido muito influenciado pela *“A química dos animais”*, publicado em 1842, por Justus Liebig. Em 1845 Helmholtz notou que esses experimentos não eram válidos, pois admitiu que os calores de combustão de alimentos complexos equivaliam à soma dos calores de combustão de seus elementos constituintes, carbono e hidrogênio. Ele provou experimentalmente que mudanças químicas ocorrem no trabalho muscular, e que a contração muscular gera calor.

Em 1847, no artigo *“Sobre a conservação da força”*, Helmholtz levou adiante a base filosófica e física da conservação da energia. Baseou-se amplamente nos trabalhos de Sadi Carnot, Clapeyron e Joule, embora fosse mais abrangente do que esses tratados. A introdução filosófica mostrava com clareza a influência da filosofia de Kant no pensamento de Helmholtz. A ciência, escreveu, vê o mundo em termos de duas abstrações, matéria e força. O objetivo da ciência é acompanhar os fenômenos até suas causas últimas, de acordo com a lei da causalidade; essas causas últimas são forças imutáveis, nós podemos conhecer a natureza destas forças.

A impossibilidade de se produzir continuamente trabalho a partir de nada também permite deduzir que as forças últimas tem de ser dessa natureza. E como Helmholtz demonstrou, esta impossibilidade equivale ao bem conhecido princípio da conservação da “vis viva” (“força-viva”). Admitindo que o princípio seja válido para um sistema de corpos em movimento, Helmholtz tentou provar que esses corpos se movem sob forças que devem depender unicamente da posição. A seguir, Helmholtz demonstrou como o princípio da conservação da “vis viva” podia ser aplicado a vários fenômenos físicos, tais como: a gravitação, ao movimento ondulatório e à colisão inelástica.

Anteriormente se havia admitido uma perda absoluta de força na colisão inelástica e no atrito. Helmholtz, ao contrário, argumentou que a “vis viva”, que aparentemente se perde nesses casos, é simplesmente transformada em força de tensão ou de calor. Joule (1843), estabeleceu a equivalência entre energia mecânica e calor. Essa equivalência demonstrava que o calor é uma forma de energia, por conseguinte, o conceito de energia extrapolava o domínio mecânico. Helmholtz passou então a

defender a teoria dinâmica do calor contra a teoria do calórico, argumentando que o calor livre de um corpo consiste no movimento microscópico de suas partículas, e seu calor latente nas forças de tensão entre seus átomos.

Outros cientistas das gerações mais antigas, mecanicistas como Brewster ou dinamistas como Whewell, permaneceram em grande parte desinteressadas nas concepções energéticas, enquanto John Herschel atacava o conceito de conservação de energia como essencialmente um truísmo inútil. Na sua visão, a “vis viva” era às vezes conservada e outras vezes não. Introduzir uma energia potencial como parcela que devia ser adicionada a “vis viva”, de forma que o total pudesse ser conservado parecia não ir a um lugar nenhum.

A nova abordagem da Física recebeu sua expressão definitiva no *"Tratado de Filosofia Natural"* de Thomson e Tait, de 1867, que nesta época, estava longe de ser universalmente aceito. Em 1834, Faraday concluiu uma série de cinco conferencias sobre os novos descobrimentos realizados em química e galvanismo, agregando outra sobre *"As relações da afinidade química, da eletricidade, o calor, o magnetismo e outras forças da matéria"*. Em suas notas descreve o tema da sua última conferência com as seguintes palavras: *"Não podemos dizer que uma só [destas forças] seja a causa das outras, mas tão só que estas se acham relacionadas entre si e obedecem a uma causa."* Para ilustrar a conexão, Faraday apresentou nove demonstrações experimentais da *"produção de uma [força] partindo de outra, e vice-versa"*.

No final da década de 1850, tanto Rankine (em público) quanto Maxwell (em particular) criticaram Faraday por continuar a falar sem consistência e de modo ambíguo da "conservação da força".

Em 1857, a dinâmica lagrangiana, que nunca havia recebido muita atenção na Grã-Bretanha (com exceção de William Rowan Hamilton), mas que estava perfeitamente adaptada à formulação da física energética, passou a despertar grande interesse entre os matemáticos britânicos. Ao longo da década de 1860, a abordagem da energia na Física também foi apresentada fortemente nas obras de P.G.Tait. Em 1864, a primeira aplicação produtiva da nova abordagem fora da Termodinâmica, foi dada por Maxwell no artigo sobre *"Uma teoria dinâmica do campo eletromagnético"*.

A nova física recebeu sua exposição definitiva no *"Tratado da Filosofia Natural"* de Thomson e Tait, publicado em 1867. Começando com a definição de um sistema

"conservativo"², desenvolveu os resultados estabelecidos da dinâmica a partir do princípio da conservação de energia.

Maxwell declarou no seu famoso *"Tratado de Eletricidade e Magnetismo"* o poder unificador do princípio da energia. Todavia, suas discussões mais claras sobre esse ponto estavam em suas obras mais populares. Assim, em *"Matéria e Movimento"*, ele enfatizou a importância do princípio da conservação de energia como sendo a única declaração física que era aplicável em toda a gama de fenômenos físicos.

"O progresso da ciência física levou à descoberta e investigação de diferentes formas de energia e ao estabelecimento da doutrina de que todos os sistemas materiais podem ser considerados sistemas conservativos, desde que todas as diferentes formas de energia que existem nesses sistemas sejam levados em consideração ..."

"De fato, a doutrina da Conservação da Energia é a única afirmação generalizada, que é consistente com o fato, não somente na ciência física, mas em tudo. Por tais razões, a doutrina é comumente chamada de Princípio da Conservação da Energia"

X.1 – AMAZONIA - REGISTROS DE MANIFESTAÇÕES SÓCIO-CULTURAIS PRODUZIDAS LOCALMENTE

Assim, apesar das singularidades das explicações interpretativas heterogêneas das narrativas de viagens, possíveis ambigüidades, desarticulações e limitações óbvias, a história sócio-cultural das idéias científicas ajuda circunscrever os elementos que nos permitem recuperar a identidade, autenticidade e significado do saber-fazer presente na proto-física e, se possível, ampliar seus horizontes.

A narrativa de Pedro Teixeira, ao percorrer durante sua expedição, o extenso caminho fluvial e seus tributários deve ter vivido o mesmo estado de tensão, espanto e fascínio que os indígenas experimentavam dos obstáculos naturais, a velocidade e a força correnteza, a extensão, a cor e o volume d' água, bem como a ocorrência de alguns fenômenos naturais singulares como a pororoca na foz do rio Amazonas, as enchentes; terremotos, até uma explosão vulcânica (Auxiliomar, 2009)

² Sistema conservativo – é algo no qual todos os processos são, efetivamente, reversíveis e sem dissipação de energia como ocorre na fricção.

O estudo da obra do padre João Daniel, que aqui viveu no século XVIII, realizada por Renan Freitas Pinto, ressalta que existiu na Amazônia uma longa tradição de ciência vinculadas e adaptadas ao conjunto das técnicas, saberes empíricos e tradicionais indígenas e nativas sobre os tipos de madeira para a construção de embarcações, de palhas adequadas as habitações no clima tropical. Segundo Renan, para o padre João Daniel, a arquitetura amazônica passava pelo uso de materiais locais e técnicas de edificações e habitações, pois a temperatura não necessitava de materiais pesados e caros empregadas na Europa. Na construção de moradias, tudo poderia se resolvido com a utilização da combinação de varias madeiras e dos inúmeros tipos de palhas adequadas ao clima tropical.

A convicção de que muitas noções e fundamentos da Física estão presentes no conjunto de saberes e técnicas que formataram a proto-física implica reconhecer a Amazônia como um Laboratório Natural para a formulação teórica para a visão da natureza que secularmente os povos indígenas da região vem oferecendo. Do ponto de vista epistemológico esta valorização cognitiva do saber-fazer dos povos indígenas na construção do acervo da proto-física implica na inversão da orientação do paradigma que tem reinado quase absoluto no pensamento ocidental: o caráter reducionista da concepção de ciência; o reconhecimento limitado do horizonte da relação homem-natureza-cosmo e ausência de experiências interdisciplinares na construção do conhecimento científico.

A existência de uma proto-física indígena leva a reformatar a imagem do ambiente natural da Amazônia como território hostil ao aparecimento da técnociência indígena. Por certo, essa visão limitada e preconceituosa das habilidades e do saber-fazer indígena ignora que pela região circularam desde a dimensão mágica e cosmológica; as concepções de espaço e tempo e os processos de contagem; as explicações dos fenômenos astronômicas e seu emprego na elaboração de calendários empregados nos processos produtivos; as construções de instrumentos e escolhas de materiais para a construção de habitações e embarcações etc.

Em diversas passagens da obra de La Condamine, *“Viagem pela Amazônia: (1735-1745)”*, ele destaca o papel do conhecimento indígena para a revelação de produtos como a quina, a borracha e identificação de plantas tropicais exóticas que abasteceu o Jardim do Rei, hortos e herbários franceses

A *“Viagem Filosófica”* de Alexandre Rodrigues Ferreira, por quase uma década percorrendo a Amazônia, em meados do século XVIII, proporcionou um inventario dos três reinos da Natureza juntamente com o levantamento estatístico durante as viagens

pela região que resultaram em importantes relatos contendo privilegiadas informações que compunham um quadro da Natureza Amazônica, tais como: (dados etnográficos) descrições do modo de vida dos povos indígenas, suas crenças, costumes, cultura, técnicas; localização e tamanho das povoações; (informações geográficas, distâncias, hidrografia, largura dos rios) rios e seus principais afluentes; descrição da paisagem; clima (temperatura) o mundo natural e seu possível aproveitamento de suas riquezas minerais (fauna, flora, relevo, tipo de vegetação, raízes, cascas folhas, flores, frutos).

A vivência no mundo natural amazônico proporcionou aos viajantes a partir de suas percepções visuais constatarem o grau de manifestação dos fenômenos climáticos na região: as variações de temperatura, de umidade, chuvas e ventos. (Auxiliomar, 2009. e outras). Levado-os pelo empirismo inferiam suas influências na abundância de alimentos e salubridade da terra. Da mesma maneira que as estações climáticas do inverno, por exemplo, eram provenientes da chuva que caindo nas cabeceiras do rio resultavam em enchentes avassaladoras, o aumento da umidade tornava o ar mais fresco e a ocorrência do fenômeno da friagem (Auxiliomar, 2009).

Cristóbal de Acuña, no entanto, forneceu uma explicação para a causa do inverno na região com base na regularidade das conjunções planetárias e pelo curso do sol que, na zona equinocial, *“sempre nasce e se põe na mesma hora”* (Auxiliomar, 2009.).

Todavia, o clima também aparece de forma negativa, uma vez que altas temperaturas ocasionavam enfermidades e tornavam o ambiente inóspito. Este argumento, bastante utilizado no mundo antigo por Ptolomeu, que tinha por base o conceito de zona tórrida encontrava-se ainda difundido durante o século XVII na maioria dos relatos, configurando um cenário de horrores, passando a integrar o universo mental dos viajantes (Auxiliomar, 2009).

Nos relatos dos viajantes é possível encontrar referências contrárias a crença de que as condições climáticas e ambientais abaixo da linha do Equador era considerada inabitável, doentia e mórbidas em razão do excesso das altas temperaturas não procedia. O contato com os índios em suas aldeias permitia identificar e avaliar que eles eram portadores de qualidades comportamentais positivas: eram hábeis, dispostos e sadios. De modo que os argumentos empregado com base na teoria climatológica em voga para a impossibilidade de ocupação colonial da Amazônia era totalmente equivocada e insustentável, haja visto, também, a fertilidade do solo e abundância de alimentos. Além do mais, mesmo que o calor fosse abrasador, a ocorrência de excessivas chuvas torrenciais serviam, por conseguinte, para temperar com *“bons ares”* (ar mais fresco) o estado térmico da região.

Desde os primeiros momentos da presença dos Naturalistas no ambiente amazônico, eles não deixaram de ficar impressionados com a luxuriante floresta tropical da região (Auxiliomar, 2009). Entretanto, por desconhecimento do ambiente amazônico, a penetração somente se tornou possível com auxílio de guias nativos ou residentes das comunidades locais que por estarem plenamente familiarizados com os tamanhos, formas, cores e sabores das distintas formações vegetais dos frutos, folhas, flores, ervas, raízes, arbustos e árvores orientavam as buscas e as colheitas.

No que concerne a botânica, a necessidade imperiosa de identificar, catalogar e classificar as espécies encontradas, leva os naturalistas a fazer para si estudos comparativos taxionômicos e anatômicos das espécies desconhecidas. Na ausência de treinamento empregavam como procedimento o método da comparação e similitude, para tornar as espécies coletadas menos estranhas.

Evidentemente, que apesar da racionalidade ocidental, subordinado a lógica da economia mercantil, prevalecia o lado utilitarista. No entanto, os europeus tinham lucidez suficiente de que sozinhos não conseguiriam dominar a extensão territorial da região predominada pela floresta exuberante, complexa bacia hidrográfica e inúmeras populações indígenas (Auxiliomar, 2009).

Neste contexto, caso os europeus necessitassem criar núcleos de ocupação na Amazônia, era imprescindível contar com o saber e as técnicas indígenas. Em resumo, nada se fazia sem a efetiva participação dos indígenas e dos seus conhecimentos sobre o meio ambiente e a natureza.

A ciência européia por mais avançada que se encontrasse à época, não seria suficiente para o processo de conquista. Sem os conhecimentos a respeito do universo indígena, por exemplo, da flora, da fauna, da navegabilidade dos rios, da orientação espacial etc, a permanência humana na Amazônia seria inócua.

Os índios são-lhes indispensáveis, além de guia e escolta, constroem-lhes balsas, canoas, carregam as bagagens, os mantimentos, transportam os instrumentos, providenciam a caça e o pescado, preparam a alimentação, providenciavam abrigos tecidos de folhas de palmeiras entrelaçadas na proa das canoas; constroem pontes de cipós e balsas permitindo que homens e equipamentos cruzassem as correntezas e superassem inumeráveis obstáculos como as vazantes ou os rebojos. (Gondim)

Mesmo sem conhecerem nada a respeito dos princípios científicos das plantas medicinais, o uso contínuo pela população nativa, apenas com base no *senso comum*, revelavam aos naturalistas os remédios mais eficazes. Através desse contato com os indígenas o naturalista aprendeu a identificar e conhecer os efeitos do “*curare*” e as

virtudes medicinais da “*quinina*”, “*ipecacuanha*”, “*simaruba*”, “*salsaparrilha*”, “*guaiaico*”, “*cacau*”, “*baunilha*”, etc. Aprendeu, também, a reconhecer “*gomas, resinas, bálsamos*” e “*óleos diversos*” que eram extraídas das árvores como a andiroba, capazes de fornecer excelente luz, ou ainda como o caucho de aplicações variadas.

A Amazônia impunha, portanto, limites aos conhecimentos científicos europeus, de modo que sem a valorização dessa complexa rede de tradição sócio-cultural e da técnico-ciência indígena, o estrangeiro praticamente não se movia senão à custa do elemento nativo.

Do ponto de vista da educação para a cidadania, a importância desse saber-fazer contido nesta proto-física indígena construída com elementos do próprio lugar natural, é uma demonstração inequívoca da capacidade dos povos indígenas da Amazônia em desenvolver soluções à sua maneira para a sobrevivência num território considerado totalmente inóspito pelos europeus: armas, ferramentas e técnicas para a prática da agricultura e da pesca; na construção de malocas e canoas; medicamentos, organização sócio-político, formulações mitológicas sobre a origem do mundo e de todas as coisas que o cercam etc.

Em síntese, o reconhecimento europeu desta proto-física serve para desmistificar e combater visões preconceituosas que desconhecem ou não reconhecem o valor das noções contidas no saber-fazer de uma incipiente tecno-ciência concebidas para resolver os problemas do homem amazônico.

X.2 – O FAZER: A TECNOLOGIA INDÍGENA

Os cronistas que estiveram no Brasil dos séculos XVI e XVII descrevem algumas técnicas indígenas muito semelhantes as do Neolítico Inferior. A cultura tecnológica dos indígenas encontrada pelos exploradores é entendida aqui como o conjunto de habilidades, comportamentos e modos de agir sobre a natureza.

O que nos interessa aqui é o conjunto de técnicas e práticas desenvolvidas para operar no mundo natural e daí retirar o que consideravam indispensáveis para a sobrevivência. O que se extrai da natureza, também é processo de construção do conhecimento. A partir do concreto é preciso inicialmente que se classifique, para depois utilizar e generalizar. A cultura material indígena está baseada na caça, na pesca, na coleta, na cerâmica e na tecelagem. Os indígenas por ocuparem as várzeas ao longo dos rios e dos vales fluviais permitiam-lhes praticar uma agricultura sem adubos e sem instrumentos de ferro.

Outra característica consiste no que os estudos chamam de “cultura da mandioca”; ou seja, do seu cultivo, pois é da agricultura e do preparo dos alimentos, basicamente da farinha de mandioca, que decorrem a grande maioria das atividades e o esquema geral da organização e o modo de vida das tribos; o que ainda hoje circula entre as populações amazônicas.

O resultado é que se pode encontrar nas atuais residências determinados utensílios de origem tribal: ralador, peneira, cestos, abanos, esteiras, pilão, tipiti, os jacás e samburás, que são usados para trazer peixes ou produtos da roça. Entre os apetrechos de pesca temos, o pari³; o juquiá⁴; o puçá e a tarrafa⁵; a pesca com a linha e anzol de osso e o envenenamento dos peixes com folhas saponáceas como o timbó.

Dentre as embarcações o uso do ubá escavado em tronco de árvore. Temos ainda a utilização de armas e equipamentos para a caça e material de construção. Além desses elementos temos a confecção de redes para dormir, bancos, etc.

Apesar da superioridade técnica, os colonizadores que aqui chegaram, desvinculados de suas raízes, tiveram de se submeter à realidade amazônica. Para tanto, se beneficiaram do hábito alimentar dos indígenas como a farinha de mandioca, o beiju e o mingau, a maniçoba além de outras iguarias amplamente consumidas nos dias de hoje. Além da mandioca, os indígenas cultivavam outras plantas como o milho, batata doce, cará. De uso industrial temos o algodão, o tucum, a piaçaba, etc.

A técnica mais empregada para a conservação dos alimentos era o moquém, em que o alimento (peixe ou carne) era assado em um jirau e, em seguida, desfiado e transformado em farinha. Os indígenas nos legaram também o preparo do solo a coivara, que consiste em derrubar e queimar a mata nativa para o posterior cultivo sem que o terreno estivesse limpo. Quanto ao cultivo, mesclavam o solo com plantas de diferentes espécies e tamanhos. Animais não eram empregados nos trabalhos, pois não praticavam técnicas de domesticação.

Quanto aos instrumentos utilizados para o preparo da terra, consistiam de machadinhos, cunhas e clavas de pedra polida, pois não utilizavam instrumentos de ferro. A carta de Pero Vaz de Caminha, onde mencionava algumas referências à tecnologia indígena observada, ele registra que os indígenas não dispunham de *“cousa que de ferro seja, e cortam suas madeiras e paus com pedras talhadas como cunhas,*

³ Barragem para fechar o igarapé e capturar o peixe

⁴ Espécie de armadilha cônica

⁵ Espécie de redes para pesca

metidas em um pau entre duas talas, mui bem atadas e por tal maneira que ficam fortes (...)” (Caminha).

Mesmo não tendo ido à aldeia, a descrição que Caminha fez da taba e de suas malocas, baseada no relato dos que a visitaram, é perfeita:

“Na povoação em que haveria nove ou dez casas, as quais diziam ser tão comprida cada uma, cada uma como esta nau capitânia e eram de madeira e das ilhargas de tábuas e cobertas de palhas de razoável altura e todas sem nenhum repartimento; tinham dentro muitos esteios e de esteio a esteio uma rede atada pelos extremos, em que dormiam, e debaixo, para se esquentarem, faziam seus fogos. Tinha cada casa duas portas pequenas, uma numa extremidade e outra noutra, e diziam que em cada casa se recolham trinta ou quarenta pessoas e que assim os acharam” (Caminha)

Um cronista que também descreveu uma habitação tupinambá foi Hans Staden. Em seu relato, menciona que:

“Edificam suas habitações de preferências em lugares em cuja proximidade tenha água e lenha, assim como caça e peixe ... edificam uma cabana de mais ou menos quatorze pés de largura, a qual, conforme o numero de pessoas que abriga, chega a ter cento e cinqüenta pés de comprimento. Tais cabanas têm mais ou menos duas braças de alto, arredondadas em cima como a abóboda de uma adega e coberta espessamente com folhas de palmeiras, a-fim de que não chova dentro” (Staden, 1974)

A habitação descrita por Staden ainda é encontrada entre os indígenas da Amazônia: planta baixa elíptica, sem distinção entre parede e cobertura, com secção transversal em abóboda de forma invertida de canoa e longitudinal em asa de cesto.

Encontramos, ainda, casas de planta baixa retangular com cobertura e paredes contíguas; planta baixa poligonal e planta baixa circular com cobertura em cúpula. Para fixar os elementos estruturais, emprega-se o cipó nas amarrações por enlace. Utilizam também a técnica do encaixe lateral, no qual os paus depois de escavados são encaixados e o ajuste de uma peça horizontal sobre outra em posição vertical ou inclinada, terminando em forquilha na parte superior. Os arcos das habitações com cobertura em abóboda ou ogiva são feitas com varas flexíveis de bambu. O revestimento pode ser feita com painéis obtidos do entrelaçamento das pínulas de duas folhas de palmeira.

Em geral, os objetos empregados na construção da habitação indígena consistiam basicamente de material vegetal encontrado nas redondezas: postes de madeira, folhas de palmeiras, palhas e cipó.

No que se refere à fabricação de utensílio de cerâmica (potes, bacias, tigelas, panelas e travessas), o processo iniciava-se pela escolha do tipo do barro ideal, seguido pela sua limpeza, moldagem, cozimento e, algumas vezes, a decoração.

Dentre as técnicas empregadas na captura de peixes, pode ser citado o anzol, o puçá (rede), o cercado (o pari), o cesto (ururu e jiki) feito com lascas de bambu, cipó trançados de tucum. Quanto ao processo de pesca pela narcotização dos peixes, temos o timbó, cujo suco é obtido pela maceração, batidos na água, tonteiam os peixes fazendo que viessem à tona, onde podiam ser apanhados com facilidades.

Os cronistas são unânimes em descreverem os indígenas como grandes navegadores: índios remeiros. A embarcação mais empregada é a canoa ou ubá, que chegavam a ter treze metros de comprimento. A confecção dessas canoas exige um trabalho coletivo envolvendo a participação de vários homens. Inicialmente era escolhida a árvore, depois era erguida uma espécie de andaime em torno da árvore, em seguida entalhada a machado no feitio de canoa. À medida que o trabalho prosseguia a casca era aquecida tornando-a maleável, o que permitia levantar as bordas da proa e da popa.

Para caça, dependendo da finalidade, eram construídas armadilhas, arcos, flechas, bordunas, lanças e zarabatanas. Para guerra e caça de animais grandes, as pontas das flechas eram confeccionadas com bambu. Para caçar mamíferos e aves, podendo ser usadas também na pesca, eram empregadas varas de madeira fina de distintos formatos. Para a pesca, as pontas eram compostas de três varetas presas em uma das extremidades. Na pescaria, era usado principalmente o arpão. Para abater pássaros, eram usadas flechas de pontas rombudas.

Das técnicas indígenas descritas aqui, muitas coisa foi incorporada pela população brasileira, e eles continuam nos ensinar o muito que sabem.

IX – O SABER ASTRONÔMICO

Como procuramos ressaltar, não menos importante para o desenvolvimento da ciência ocidental se deve ao saber Astronômico, enquanto testemunho do interesse humano pelos fenômenos celestes. Por mais primitivo que sejam os povos, eles construíram algum método para registrar e marcar o tempo, fundado na natureza indicada pelas variações temporais do clima e da vida vegetal e animal, ou em fenômenos celestes revelados por observações astronômicas rudimentares.

A combinação de técnicas da arqueologia e da astronomia tem comprovado a enorme preocupação de muitas culturas antigas primitivas pelos fenômenos celeste, manifestados de diferentes maneiras, em diversos lugares e momentos históricos, mas com muitos elementos comuns entre povos letrados ou iletrados.

A computação do tempo, isto é, a contagem continua da unidade de tempo, foi fornecida por ocorrências particulares de um fenômeno concreto prontamente reconhecido. A principal unidade para registro do tempo eram as lunações. Baseavam-se, também, no movimento do Sol, no movimento de certas estrelas, para preverem a chegada das chuvas, e na correlação entre as fases da lua e os movimentos das águas. Tais conhecimentos permitiam situar no tempo os fatos da vida social, orientação em terra e mar, assim como uma segura noção dos fenômenos climáticos.

Muitas tribos nos trópicos determinam a duração do dia pela direção do Sol ou pelo comprimento ou posição da sombra projetada por uma vareta na vertical, ou pelo canto de uma ave (canto do galo), ou as fases da Lua.

As indicações de tempo derivado, por exemplo, das fases climáticas e outros eventos naturais que se sucedem durante o ano são apenas aproximadas, tendendo a flutuar de um ano para o outro. O que se tornava indesejável para a agricultura que necessita de certa exatidão. Daí terem reconhecido que isso poderia ser fornecido pelos astros, especialmente pelo seu despontar e desaparecimento.

A observação desses fenômenos não exigia grandes esforços intelectuais do homem primitivo, que se levantava e deitava com o Sol. A experiência lhe ensinou quais são as estrelas que despontam no leste logo antes do Sol e quais são as que surgem no oeste ao anoitecer e ali se põem pouco depois. Este por e nascer helíacos variam ao longo do ano e podem ser correlacionados de imediato com fenômenos naturais particulares: chuva e verão. A observação da posição de grupos estelares facilmente reconhecidas, em especial as Plêiades, pode se constituir na base para a confecção de um calendário.

Estudos pioneiros em Astroarqueologia acerca de Stonehenge despertaram atenção de arqueólogos e antropólogos profissionais ante o conteúdo astronômico dos sítios antigos no continente europeu (Espanha, França, Grã Bretanha, Escócia), na Ásia (Camboja, Índia) e no Novo Mundo (Maias, Astecas, Incas).

Investigações minuciosas do sítio arqueológico de Stonehenge, na Grã Bretanha, um dos mais antigos monumentos megalítico erguido, por volta do terceiro milênio a.C (2750-2075 aC), na idade do bronze, apontam para indícios de que os alinhamentos e orientação dos gigantescos megalíticos, de 8 a 10 metros de largura e pesando cerca de 50 toneladas, de modo algum são fortuitas. Suas disposições estão muito provavelmente ligadas a eventos astronômicos para indicar as orientações do nascer e do ocaso do Sol e da Lua, para predizer o solstício de verão, o equinócio da primavera, os eclipses e de outros importantes fenômenos solar e lunares. O mais notável é o fato

da quantidade de círculos de pedra e fossas indicarem valores que parecem relacionados ao movimento aparente da Lua e do Sol na esfera celeste. Trata-se, pois de um extraordinário refinamento até então insuspeito ou esperado dos primeiros habitantes da idade da pedra pré-literária e do início da idade do bronze daquelas regiões. Em face destas conexões astronômicas, sacerdotes druidas empregavam Stonehenge como local para celebração ou culto associado aos eclipses do Sol e da Lua, o que viria confirmar uma antiga lenda, de que um dragão viria devorar a Terra.

Todavia, esta preocupação com fenômenos lunar e solar não é de única e exclusiva de Stonehenge. Na ilha britânica se encontram vários sítios astronômicos e, por toda parte do mundo, outras culturas têm empregado de maneira similar conhecimentos astronômicos antigüíssimos para decifrar o caráter oculto dos fenômenos celestes, seja como observatório para fins práticos, religiosos, astrológicos, místicos ou com propósitos cerimoniais.

O pesquisas em Astroarqueologia tem demonstrado convincentemente que um grande número de sítios megalíticos britânicos, de grande variedade de forma e complexidade, foram construídos à mais de 4 mil anos para fazerem observações solar, lunar e estelares na abóboda celeste. Segundo estes estudos, um dos problemas que desafiava a mente daqueles homens era a variação da posição do levante e do poente da Lua no horizonte, de uma noite para outra. A solução veio do alinhamento entre os blocos de pedra, pois forneceria uma linha de visada para estes pontos de referência. A partir de suas investigações, pesquisas sustentam que estes povos haviam atingido um nível de cultura relativamente elevada, cuja inteligência, aptidão e habilidade foram possível erguer pedras com alturas estimadas de 20 metros e massa total de 34 toneladas, como é o caso do Grande Menir Quebrado (Er Grah) em Carnac. Outro sítio astronômico é o de Callanish, na Escócia, cuja configuração e o alinhamento das pedras talvez sirvam de referência para marcar a saída das estrelas brilhantes, do Sol e da Lua.

Os estudos sobre a orientação de vários monumentos e templos egípcios mostraram uma orientação para o Sol da metade do verão e da metade do inverno, entre eles o templo de Amon-Rá em Karnac.

Existem nos Estados Unidos inúmeras inscrições rupestres, principalmente no Arizona e no Novo México, que registram eventos astronômicos tais como chuva de meteoros.

No parque histórico nacional Cânion do Chaco⁶, no Novo México, contém uma abrangente coleção de ruínas antigas da cultura Chaco, foi descoberto a existência de uma torre para observar o Sol. No Arizona, foram encontradas inscrições nas paredes das grutas dos índios navajos relativas à observação de uma supernova. O povo Anastassi, dispõe de uma fresta numa janela de sua construção, por onde se podia observar os raios solares durante a época do solstício.

Em razão das necessidades agrícolas, a Astronomia também se constituiu num saber extremamente importante na vida dos povos Meso-americanos (Maias, Astecas, Incas), que se encontram representados nos seus rituais religiosos, calendários e construções. No México e na América Central, em virtude do clima uniforme durante quase todo ano, as variações sazonais não são muito nítidas. Assim, um grupo de estrelas podia facilmente indicar a melhor época de plantio. Há indícios de que os povos pré-colombianos orientavam o alinhamento de alguns monumentos pelas Plêiades e por Vênus. Em Teotihuacán, a construção do Monte Albán, parece estar orientada para o ponto de saída da brilhante estrela Capella. O mais importante de todos os monumentos arquitetônicos da Meso-américa é o “Caracol”, cujas ruínas encontram-se na península de Yucatán, em Chichén Itzá. Este observatório Maia é o mais célebre pela previsão do alinhamento do Sol, da Lua e de Vênus para o ano 1.000 d.C. As quatro portas, rés ao chão, estão orientadas para os pontos cardeais e as trinta e sete janelas superiores oferecem seis possibilidades de alinhamentos. Três destas orientações são essencialmente astronômicas pois apontam diretamente para os pontos equinociais e a posições lunares. Além do mais, os “sacerdotes” maias estabeleceram uma rede de observatórios construídos nas mesmas orientações astronômicas.

O culto da Serpente Emplumada de Quetzalcoatl, está associado aos planetas Mercúrio e Vênus e eclipses, mostra uma característica cultural comum de toda a região da Casa Grande. Alguns dos mais antigos edifícios meso-americanos encontrados na Guatemala foram usados para determinar a duração do ano tropical. Observando as aparências sucessivas de Vênus como estrela da manhã e da noite, os maias estabeleceram com precisão o período sinódico de Vênus. Eles também estavam conscientes da compatibilidade deste período com o ano solar de 365 dias, que eles também usaram em seu calendário: 8 anos solares exatamente iguais

⁶ O parque preserva uma das mais importantes áreas culturais e históricas pré-colombianas nos Estados Unidos. É caracterizado como um sistema muito elaborado de habitações urbanas cercadas por aldeias unidas por uma rede de estradas.

aos 5 anos de Vênus. A fascinação dos Maias com essa correspondência entre os períodos do Sol e Vênus, talvez tenha influenciado decisivamente sua preocupação quase fanática pelo calendário.

Outra evidencia manifesta de uma possível observação astronômica é a famosa “roda medicinal” da montanha de Big Horn, em Wyoming, construído entre 1400-1700, por alguns povos indígenas da América do Norte. São estruturas de pedras orientadas para os pontos definidos do horizonte que correspondem aos aumentos helíacos de estrelas brilhantes, como Aldebaran, Rigel e Sirius.

Antigos astrônomos chineses, coreanos e japoneses, observaram em 1504 três estrelas brilhante encontrada atualmente, constelação correspondente a de Touro. Na realidade trata-se de uma nebulosa; os gases espalhados da nebulosa de caranguejo que atualmente guardam os vestígios. Vários pictogramas embutidos na rocha podem refletir as posições respectivas da Lua e da supernova observadas no sudoeste dos Estados Unidos, no início do 5 de julho, há mais de 9 séculos. Todavia, os arqueólogos afirmam que estes pictogramas representem, muito provavelmente, uma conjunção da Lua e Vênus. Outro exemplo, são as referências a constelação da Ursa Menor e o pólo celeste pelos povos primitivos do hemisfério norte.

Muitos sítios Maias dedicados à cerimônias e rituais, mostram uma orientação para os solstícios e os equinócios. Assim, o equinócio da primavera estava relacionado com as festas da fertilidade, que eram consagradas ao Sol, fonte da energia que daria origem a uma nova vegetação, que brotaria depois dos meses do inverno. A primeira passagem do Sol pelo zênite era celebrada em homenagem a Deusa da Noite e da Providência, pois ocorria durante a época que antecipava a estação do calor e da seca, o que poderiam causar fome. No solstício de verão ocorria a Festa dos Pequenos Senhores, relacionada aos deuses da água, responsável pela ação benéfica da chuva. No outono, quando o reinado do Sol terminava, iniciava-se o domínio das forças femininas da obscuridade, representada pelo simbolismo lunar. Realmente, a partir desse momento, as noites começavam a ficar mais longas e os dias mais curtos. No solstício de inverno comemorava-se a chegada do Sol. Esta festa era a única cujas cerimônias eram feitas sem sacrifício. No Códice de Dresden⁷ dos Maias pode-se verificar notáveis tabelas de Vênus e de eclipses. Glifos⁸ de Vênus adornam o templo de Vênus em Copán⁹.

⁷ Dresden, cidade da Alemanha, cujos códices encontram-se na Biblioteca Estadual da Saxônia e da Universidade Técnica de Dresden

⁸ Glifo é uma figura que dá um tipo de característica particular a um símbolo específico. Um glifo é um elemento da escrita.

⁹ Copán, cidade pré-colombiana situada no extremo oeste de Honduras.

As investigações dos antropólogos franceses Marcel Griaule e Germaine Dieterlen, publicados na Royal Astronomical Society, da Inglaterra, descreve que os Dogons, uma tribo africana da República do Mali¹⁰ conheciam o movimento do companheiro escuro da estrela Sirius, cuja existência só é possível através de telescópios, tal como ocorre com os anéis de Saturno. No entanto, o maior impacto ficou por conta dos desenhos executados na areia, com os quais os Dogons haviam calculado o período orbital do companheiro invisível de Sirius como sendo de 50 anos, uma estimativa quase igual aquela aceita atualmente pelos astrônomos: de 49,9 anos. Caso esses achados se confirmem, isso nos leva a acreditar que os Dogons tinham uma visão heliocêntrica do Universo.

O conhecimento astronômico dos Dogons intrigou e produziu forte polêmica entre os praticantes da ciência normal, que moldados pela objetividade, criticam estes relatos como fantasiosos e inverossímil numa tentativa de desacreditar tais descobertas, admitindo que alguns missionários usando uma luneta lhes haviam mostrado o sistema de Sirius para exemplificar a força criadora de Deus.

Este conjunto de informações astronômicas, armazenadas em tantos documentos antigos por todo mundo, serve para persuadir os mais céticos e os seguidores ortodoxos do paradigma oficial da ciência da existência de uma proto-física que não se limitou a lendas e mitos da criação ou que também se constituam somente uma expressão da vaga admiração qualitativa sobre os mistérios que se ocultam nos fenômenos naturais e astronômicas, cujas informações minuciosas e contínuas encontram-se adormecidas ou armazenadas nos monumentos, edifícios e demais documentos.

Em síntese, podemos dizer que noções de astronomia e de matemática desempenharam um papel significativo entre os povos antigos na busca de correlações precisas para os fatos astronômicos. É lícito, pois, especular que muitos dos avanços mais impressionantes da proto-física se devam a muitos de nossos antepassados, comparáveis aos trabalhos daqueles que a ciência moderna admite terem contribuído para que a “Revolução Científica” se concretizasse. Muito embora, os nomes desses outros heróis permaneçam anônimos!

A partir deste marco sócio-histórico-cultural e da riqueza epistemológica do fazer e do pensar contextualizado dos fenômenos naturais em cada grupo cultural, o estudo das realizações da proto-física, enquanto campo de investigação interdisciplinar da

¹⁰ País africano na África Ocidental.

dinâmica cultural, busca nos emaranhados da História da Ciência, na Sociologia, Arqueologia e Antropologia identificar, caracterizar e promover a valorização diversificada das manifestações intelectuais e materiais humanos que se manifestam no seio de um determinado grupo sócio-cultural.

XI – A ASTRONOMIA CULTURAL

Investigar a proto-física nos coloca em contato com a rica diversidade do conhecimento gerado pela necessidade de resposta à problemas distintas. Obviamente que o conhecimento humano evoluiu conforme a necessidade e as situações que o ambiente natural desafiava a sobrevivência. Sendo assim, cada povo evoluiu conforme sua realidade. Desse modo, a questão da sobrevivência é resolvida por comportamentos de resposta imediata, aqui e agora, elaborada sobre o real e recorrendo a experiências prévias (o conhecimento empírico) do indivíduo e da espécie (incorporada no código genético).

Vivendo um longo tempo em interação com o meio natural, o indígena brasileiro também percebeu que as atividades de pesca, caça, coleta e lavoura obedeciam à influências sazonais, correlacionadas. Assim, para sua subsistência, os indígenas brasileiros procuraram entender essas flutuações cíclicas pela observação lenta, persistente e regular do céu noturno. Conhecendo certos fenômenos celestes, estes proporcionariam ensinamentos úteis pelos quais, os indígenas poderiam estar seguros que viria, por exemplo, a estação da chuva com possíveis enchentes ou que a época da piracema estava chegando, ou que deveria preparar o roçado para a plantação da mandioca de modo a colhê-la na época certa, período de abundância de frutas silvestres, peixes e animais comestíveis ou não.

A existência destes estreitos vínculos pode ser constatada nos estudos da Astronomia Cultural em relação ao sistema de observação celeste dos povos antigos, como foi exposto acima nos alinhamentos astronômicos em sítios arqueológicos de Stonehenge e o conhecimento sobre astronomia e constelações dos Tupinambás efetuados por Claude d'Abbeville no Maranhão.

É unânime entre os especialistas, a aceitação no campo da Astronomia Cultural que as culturas tropicais desenvolveram um sistema astronômico diferente das culturas de zonas temperadas. As culturas tropicais utilizam um sistema de referência que consiste do zênite e do nadir como pólos, e do horizonte como círculos de referência fundamental. Isto está em contraste com o sistema de pólos e equador celeste,

empregado pelas antigas civilizações das zonas temperadas. Discussão que nos leva a pensar sobre diferentes formas de marcar a passagem do ano e as variações sazonais observadas pelas sociedades indígenas através da observação do movimento anual dos astros. Levando-se em consideração, que no interior da floresta, a visada do Sol no horizonte se torna problemática. Isso leva estes povos a desenvolverem métodos de observação e de referencia adequados ao ambiente em que viviam.

O estudo da literatura dos viajantes, naturalistas, missionários como fonte para analisar os saberes indígenas pode auxiliar na construção de um quadro geral sobre os conhecimentos e saberes de fenômenos naturais locais dos povos da Amazônia e contribuir para o melhor entendimento proto-física. Além disso, essas obras permitem rastrear teorias científicas da época e deslindar concepções sobre a natureza. Por exemplo, no livro Claude d'Abbeville (1975) encontra-se no capítulo *“Do movimento, fluxo e refluxo do mar, e da dificuldade de passar a linha equinocial”*, discute as possíveis causas das marés, segundo os argumentos científicos e experimentais que dispunha na época.

Apesar deste rico legado cultural é indispensável certa cautela ao examinar estes relatos, pois vinculam certa visão etnocêntrica, como se os saberes da proto-física tivessem uma correspondência exata com os paradigmas acadêmicos, o que, evidentemente, não tem nenhum fundamento. Porque o que existe para ser interpretado recorre obrigatoriamente a uma operação de olhar topocêntrico. Daí os elementos que constituem as bases culturais da interpretação e da representação perceptiva e cognitiva são diferentes ou antagônicas.

Ao captar essa riqueza e exuberância de saberes da proto-física concernentes aos fenômenos naturais é fundamental que procuremos exercitar outro olhar diante dos relatos dos Naturalistas em suas viagens pela Amazônia para que, na medida do possível, nos capacita enxergar e interpretar estes saberes sob o ponto de vista mais coerente, rigoroso e abrangente eurocêntrico.

A importância da observação do céu, por exemplo, esteve na base do conhecimento de todas as sociedades antigas, pois elas eram profundamente influenciadas pelo confiante desdobramento cíclico de certos fenômenos celestes, tais como o dia-noite, as fases da Lua e as estações do ano. Todavia, o estudo do céu noturno requer habilidade para selecionar algumas estrelas que nos permitam repetir seu estudo, seja qual for o ponto do céu em que elas apareçam. Na antiguidade a observação do céu noturno desempenhava uma função direta e de primeira ordem na vida do homem.

As estrelas se constituíam numa parte integrante do meio ambiente imediato e cotidiano. Não por mera casualidade, para identificá-las o homem conseguiu de modo hábil, agrupar mentalmente grupos de estrelas vizinhas que podiam ser observadas e reconhecidas graças à associação que estabeleceu entre elas e os objetos que encontrava facilmente em seu redor. O agrupamento das estrelas num esquema familiar que facilitasse sua identificação onde quer que se achasse situado constituiu a origem das constelações. Algumas delas já se encontram identificadas há mais de 3000 anos nas tábuas cuneiformes babilônicas.

Embora não saibamos quais foram os critérios empregados para formar as constelações, acredita-se que elas foram agrupadas por razão de comodidade e nomeadas arbitrariamente pelos nomes de figuras mitológicas da antiguidade (constelação de Hércules, Plêiades, Orion, Perseu), animais (ursa, touro, leão, caranguejo, peixe, escorpião), instrumentos (balança, aquário), símbolo (cruzeiro sul). Dada essa arbitrariedade não podemos descartar que ao perscrutar o céu o homem visse realmente desenhadas tais figuras que lhes eram familiares.

De modo idêntico, esquemas familiares de agrupamentos também se acham na origem das constelações dos indígenas brasileiros, o que pode nos proporcionar possibilidades de ensinamentos muito úteis acerca das características mentais destas sociedades e reconhecer, numa perspectiva transdisciplinar, seus saberes como uma proto-física. Eles também transferiram para o céu tucanos, emas, antas, veados, cobras, pavão.

Assim, o conhecimento do céu noturno dos indígenas torna possível estabelecer associação e reconhecer saberes a respeito de outros domínios da vida social, como a mitologia, representações sobre tempo e espaço, cosmologias, festas cerimoniais e rituais associados com o Sol, a Lua, planetas, estrelas que relembram e revivem os saberes dos seus ancestrais e outras diferentes formas de conhecimentos que escapam a conceituação da ciência ocidental.

XI.1 – ASTRONOMIA DOS TUPINAMBÁS

Ao pesquisar a literatura histórica produzida no período colonial, na qual se encontram descrições de populações nativas da Amazônia, o que se destaca é a ausência quase total de referências ao conhecimento (proto-física) que esses povos detinham sobre seu meio ambiente, universo e construção de instrumentos e habitações. São escassas as informações disponíveis, por exemplo, sobre a cosmologia e as relações com o clima, ecologia, estações do ano, relatos mitológicos que, quando existem, muitas

vezes estão eivados de senso comum e comentários depreciativos. De maneira que, ainda hoje, muitas das informações disseminadas configuram um quadro falho da diversidade de saberes e práticas, modos de interpretar e representar os fenômenos naturais entre os indígenas brasileiros. O mesmo se passa em relação às obras dos Naturalistas que, embora descrevam línguas e costumes, nada dizem sobre a proto-física.

A importância da observação do céu para os grupos indígenas brasileiros foi percebida por muitos missionários, naturalistas e etnólogos em suas viagens pela Amazônia desde a época colonial até a primeira metade do século XX. Fontes de informações que remontam ao século XVI, e que serviram de base para as análises proporcionadas pela Astronomia Cultural, tem sido relevante para melhor compreensão dos saberes indígenas acerca das relações entre céu e terra.

As maiores dos autores dos primeiros séculos de colonização tiveram contato intenso e regulares com os Tupinambás que se distribuíam, principalmente, por grande extensão do litoral brasileiro. Nesse resgate da astronomia indígena brasileira, as fontes mais importantes sobre os Tupinambás do Maranhão são de dois religiosos capuchinhos franceses: Yves d'Évreux e Claude d'Abbeville.

Em 1612, o missionário capuchinho francês Claude d'Abbeville, apresenta no capítulo 51 de sua obra, um relato dos quatro meses que passou entre os Tupinambás do Maranhão, perto da linha do Equador (d'Abbeville, 1975). No seu livro "*História da Missão dos Padres Capuchinhos na Ilha do Maranhão e terras circunvizinhas*", publicado em 1614, considerado uma das mais importantes fontes da etnografia dos Tupis, ele registrou uma detalhada descrição do sistema astronômico daqueles indígenas.

Observações do céu realizadas entre índios de outras etnias na Amazônia permitem também localizar a maioria das constelações dos extintos Tupinambás do Maranhão. Infelizmente, Claude d'Abbeville identificou apenas algumas delas. Ele afirma que os Tupinambás conheciam a maioria dos astros e estrelas do hemisfério aos quais dominam de modo próprio, de acordo com a tradição. Chamam o céu de *euuac*, o Sol de *koärassuh*, a Lua de *yässeuh* e as estrelas chamam, em geral, de *yasseuh tatá* (d'Abbeville, 1664). Segue-se então, uma extensa lista com o nome de cerca de 30 estrelas, planetas e constelações conhecidas pelos Tupinambás. O planeta Vênus, que é conhecido popularmente como Estrela da Tarde (vespertina) ou como Estrela da Manhã (matutina), dependendo da época do ano, era denominado de *yasseuhtata*

ouässou (grande estrela) quando aparecia pela manhã e de *pira panen* (peixe escasso) quando era visível à tarde.

D'Abbeville chama atenção para a descrição de uma estrela denominada *yasseuhtata oué*, dizendo ser extremamente brilhante e sobre a qual os Tupinambás tinham uma canção em que destacavam sua beleza e seu movimento. A alusão ao movimento desta “estrela”, pode indicar que se tratava de um planeta. Os Tupinambás reconheciam o Cruzeiro do Sul ao qual chamavam de “crussa”, isto é, cruz. Outro importante marcador celeste eram as Plêiades, que denominavam de *seichu*. Por intermédio de seu aparecimento alguns dias antes da chuva e seu desaparecimento no fim da estação chuvosa, para reaparecer em época igual, os Tupinambás conseguiam medir o interstício ou o tempo decorrido de um ano para o outro.

Graças à descrição de Claude d'Abbeville, dispomos de algumas informações a respeito do que os Tupinambás conheciam sobre a Lua. Distinguiam-lhe as fases, bem como o eclipse lunar que chamavam de *yasseuh pouyton*. Outra observação importante feita por d'Abbeville explica o fato dos Tupinambás relacionarem a Lua às marés, demarcando bem as marés que se formam na Lua Cheia e na Lua Nova. Essa observação tem um significado importante, pois, na época em que d'Abbeville escreveu seu livro, as causas das marés, embora fossem motivos de debates, ainda não haviam sido determinadas.

Claude d'Abbeville relata, também, que os Tupinambás utilizavam um calendário solar, pois observavam o curso do Sol entre dois trópicos, sabendo quando o Sol vinha pelo pólo ártico, trazia vento e brisa, e quando vinha do lado contrário, trazia chuva. Além disso, contavam, pelo curso do Sol, o ano em doze meses. Também reconheciam os meses pelos regimes das chuvas, pela época dos ventos e também pelo florescimento do caju.

Além dos Tupinambás, os índios da Amazônia, davam maior importância às constelações localizadas na Via Láctea, a qual chamavam de Caminho da Anta (*Tapi'i rapé*), devido principalmente as constelações representarem uma Anta, que nela se localizavam. Quanto à constelação da Ema, d'Abbeville relatou que:

“Os Tupinambá conhecem uma constelação denominada de landutim, ou Avestruz Branca, formada por estrelas muito grandes e brilhantes, algumas quais representam um bico. Dizem os maranhenses que ela procura devorar duas outras estrelas que lhes estão juntas e às quais denominam uirá-upiá”. (d'Abbeville, 1975)

Claude d'Abbeville enfatiza aqueles objetos celestes observados pelos Tupinambás e que eram utilizados como anunciadores das chuvas e, com isso, revela a existência de um calendário estrelar. D'Abbeville, porém, chamou de Avestruz Branca a constelação da Ema (*Guirá Nhandu*), no entanto, o avestruz não é uma ave brasileira. A Ema se parece com Avestruz, mas é menor e de família diferente. Na segunda quinzena de junho, quando a Ema surge totalmente ao anoitecer, no lado leste, indica o início do inverno para os índios do sul do Brasil e o início da estação seca para os índios do norte do Brasil.

Outra constelação registrada por d'Abbeville é a constelação do Homem Velho: *"Tuvaié, Homem Velho, é como chamam outra constelação formada de muitas estrelas, semelhante a um homem velho pegando um cacete"* (d'Abbeville, 1975).

Na segunda quinzena de dezembro, quando o Homem Velho (*Tuya*) surge totalmente ao anoitecer, no lado leste, indica o início do verão para os índios do sul do Brasil e o início da estação chuvosa para os índios do norte do Brasil.

A constelação do Homem Velho contém três outras constelações indígenas, cujos nomes são: *Eixu* (as Plêiades), *Tapi'i rainhykã* (as Hyades, incluindo Aldebaran) e *Joykexo* (o Cinturão de Orion). *Eixu* significa ninho de abelhas, serve para demarcar o início do ano, quando surge pela primeira vez no lado oeste, antes do nascer do sol (nascer helíaco das Plêiades), na primeira quinzena de junho.

Segundo d'Abbeville, os Tupinambás conheciam muito bem o aglomerado estrelar das Plêiades e o denominavam *Eixu* (vespeiro). Quando elas apareciam afirmavam que as chuvas iam chegar, como chegavam, efetivamente, poucos dias depois. Como a constelação *Eixu* aparecia alguns dias antes da chuva e desapareciam no fim para tornar reaparecer em igual época, eles reconheciam perfeitamente o intervalo de tempo decorrido de um ano a outro.

Tapi'i rainhykã, que significa queixada de anta e anunciavam que as chuvas estavam chegando, para os Tupinambás. *Joykexo*, representa uma linda mulher, símbolo da fertilidade, servindo como orientação geográfica, pois essa constelação nasce no ponto cardeal leste e se põe no ponto cardeal oeste. *Joykexo* também representa o caminho dos mortos. A constelação da Anta do Norte é conhecida principalmente pelos índios brasileiros que habitam a região norte do Brasil, tendo em vista que para as etnias da região sul ela está próxima da linha do horizonte, localizada totalmente, na Via Láctea, que participa muito nas definições de seu contorno, fornecendo uma imagem impressionante dessa constelação. A constelação da Anta do Norte surge ao anoitecer, no lado leste, na segunda quinzena de setembro. Indica uma estação de transição

entre o frio e o calor para os índios do sul do Brasil e entre a seca e a chuva para os índios do norte do Brasil.

A constelação do Veado é conhecida principalmente pelos índios brasileiros que habitam a região sul do Brasil, tendo em vista que para as etnias da região norte ela fica muito próxima da linha do horizonte. A constelação do Veado surge na segunda quinzena de março, ao anoitecer, no lado leste. Indica uma estação de transição entre o calor e o frio para os índios do sul do Brasil e entre a chuva e a seca para os índios do norte do Brasil.

XI.2 – ASTRONOMIA NA AMAZÔNIA

Contraditoriamente, o fato é que até o momento, o Ensino de Física não tem proporcionado abertura de espaço para inclusão da proto-física em sala de aula. Apesar dessa indiferença histórica ou ausência de “espírito científico” em nosso cotidiano escolar, o saber-fazer amazônico, caracterizador da próto-física está enraizada e disseminada em vários campos do conhecimento científico, seja como instrumentos teóricos, técnicos, e metodológicos. Trata-se de uma relevante, mas exaustiva tarefa sócio-cultural e educativa em contextualizar a real contribuição para o desenvolvimento das Ciências.

Não importa, por conseguinte, o quão remotamente recuemos no cenário histórico, sempre haveremos de nos deparar antes dos tempos modernos, com algumas técnicas, fatos e concepções que desvelam o caráter científico, mesmo que intuitivo, do saber-fazer dos indígenas da Amazônia. Assim sendo, cada povo evoluiu conforme sua realidade natural, social e cultural. Isso implica que, a riqueza da diversidade do saber-fazer dos indígenas da Amazônia, desvela a necessidade e o grau da resposta exigida pelos problemas e situações postas pela comunidade naquela determinada fase.

Através do conhecimento astronômico, pelo acompanhamento do movimento das constelações, saídas e ocultações em cada época do ano, os indígenas e nativos da Amazônia sabem o que está acontecendo na selva: período de reprodução dos animais, das espécies de frutos silvestres, flutuações do nível dos rios, a vida e reprodução de peixes e animais, das roças e plantio, etc. Pelo comportamento dos animais, coaxar das rãs, os cantos dos pássaros são capazes de determinar a estação do ano.

Em seus deslocamentos de um lugar para outro, a vida nômade reflete obediência ao princípio de que não devem acabar com os recursos naturais, pois não são

inesgotáveis, tem um limite. Daí se transferirem para outros lugares não apenas para usufruírem de outros recursos, mas para deixarem como herança a seus descendentes, para que comam os frutos que comeram seus avós.

No caso do calendário, o instrumento básico são as observações diárias das constelações em que procuram relacionar os conhecimentos astronômicos com os acontecimentos, tais como: frequência da chuva; regime do rio; época da reprodução das frutas, dos animais e peixes; revoada de pássaros, saúvas, piracema de rãs, aparecimento de lagartas comestíveis.

Os indígenas da Amazônia, por mais primitivo que fossem, construíram método para registrar e marcar o tempo fundado na natureza por ocorrências particulares de um fenômeno concreto prontamente reconhecido, seja pelas variações temporais do clima e da vida vegetal e animal, ou em fenômenos celestes revelados por observações astronômicas rudimentares.

Como atesta Koch-Grünberg, em sua viagem durante dois anos (1903 e 1905) pelo Alto Rio Negro, vivendo entre os indígenas teve a oportunidade de observar profundamente que:

“Também os indígenas possuem sua “poesia celeste”, como Byron denomina as constelações. A fantasia deles povoa o céu com pessoas e animais, freqüentemente personagens de suas lendas, ou vê nas constelações semelhanças com os objetos de sua vida diária.

Sem considerar que as estrelas estão fortemente ligadas aos mitos, os indígenas tem um especial interesse nelas. Elas servem-lhes para medir o tempo, para orientá-los no caminho. Pela relação das constelações entre si, eles calculam a estação do ano, estabelecem o tipo de trabalho nas suas plantações, por isso, eles alegram-se quando a gente participa desse seu interesse.

Meus amigos morenos mostraram-se muito prontos para apontar e explicar-mer as constelações dele” (Koch-Grünberg, 2009)

Alfred Russel Wallace, do seu contato com os indígenas da região, comenta também que:

“Os índios geralmente contam os dias com grande exatidão durante a viagem, procedem do mesmo modo que os estudantes quando as férias estão próximas, fazendo talhos num pau para cada dia que passa”. (Wallace, 1979)

Couto de Magalhães em sua obra, “O Selvagem” (1975) nos fornece valiosas informações sobre a contagem do tempo e calendário entre os Tupis. Os indígenas não dividiam o dia e a noite em horas e sim em espaços, mais ou menos, de duas e três horas, a saber:

Do nascer do sol até 9 horas:	Coema
Das 9 horas ao meio-dia:	Coarací iauaté (sol alto)
Meio-dia:	Caie ou iandára
Do meio-dia às 5 horas:	A'ra
Das 5 às 7:	Carúca, Karúca
Das 7 à meia-noite:	Pitúna
Meia-noite	Piçaié
Da meia-noite às 4:	Pitúna pucú (noite comprida)
Das 4 às 6:	Coema pirãnga (o vermelho da manhã, a madrugada)
Das 6 às 9:	Coema

TABELA 1.

TÍTULO: Contagem das horas do dia pelos indígenas.

FONTE: Magalhães, 1975

De dia avaliam estas divisões pelo Sol, de noite pelas estrelas, pela Lua, pelo canto do inambu, e outros pássaros que piam a horas certas, como o galo. No que se refere a orientação e contagem de tempo utilizando as estrelas e constelações, Magalhães relata que:

“Vivendo em climas ardentes como são alguns do Brasil, os que são navegantes preferem de ordinário a noite para a viagem. Viajei dezenas, talvez centenas de noites pelo Araguaia com guarnições de selvagens Carajás – e sempre eles conheciam a hora da noite por meio das estrelas, com precisão que bastava perfeitamente para regular as marchas. Não me envergonho de dizer que, nesse tempo, eu conhecia muito menor número de constelações do que eles. Uma noite eles me fizeram observar que uma das manchas do céu (que fica junta à constelação do cruzeiro), figurava uma cabeça de avestruz¹¹, e que ao passo que a noite se adiantava – aparecia na via láctea a continuação da

¹¹ A constelação da Avestruz à qual se refere Magalhães é, na verdade, a constelação da Ema, também mencionada por D'Abbeville e outros autores.

mancha como pescoço e depois como o corpo dessa ave. Entre os tupis o planeta Vênus que se chama iaci-tatá-uaçu, e a constelação das plêiades (ceiuci) figuram frequentemente na contagem do tempo durante a noite. Na coleção de lendas, que público adiante, vem, em uma delas, uma curiosa explicação de tempo”.

A identificação das horas da noite por meio de estrelas merece uma análise mais detalhada. Observando o céu por um curto período de tempo, meia hora, por exemplo, conseguimos perceber o seu movimento. Os astros (Sol, estrelas, Lua ou planetas) que porventura estiverem próximos ao horizonte leste, alguns minutos depois, estarão um pouco mais altos no céu. Aqueles que no primeiro momento de observação estavam bem próximos do horizonte oeste, alguns minutos depois, estarão abaixo do horizonte, deixando de ser visíveis. Observando o céu por algumas horas, veremos que todos os astros, e em consequência as constelações, nascem no horizonte leste, se movem através do céu, e se põem no horizonte oeste.

De fato, o meio da noite pode ser determinado com precisão por observação das estrelas, pois uma estrela posicionada diametralmente oposta ao Sol, e que nasce quando o Sol está se pondo, atingirá o meridiano superior (o ponto mais alto no céu) quando o Sol atingir o meridiano inferior (este fenômeno não observável marca o meio da noite). Esta mesma estrela, mais tarde, irá se pôr quando o Sol estiver nascendo. Se a relação teórica entre o Sol e a estrela é feita, não sabemos, mas a observação empírica é uma base suficiente para a marcação do tempo. As Plêiades podem ter sido utilizadas desta forma para marcar o tempo pelos Tupi, como menciona a citação acima. Sabendo-se que o Cruzeiro leva um dia para dar uma volta completa em torno do Pólo Sul Celeste, o tempo gasto para ir da posição deitada para a posição em pé é de seis horas.

Os dias da semana em Tupi que, muito provavelmente se deve ao contato com os brancos, são identificados, por:

*“Domingo: mituí , miteú ;
Segunda- f e i ra : murakepé ;
Terç a - f e i ra : muraké , mocoli ;
Quarta-feira: muraké, muçapira;
Quinta-feira: çupapau;
Sexta-feira: lúcuacú;
Sábado: saurú.*

Não creio que verdadeiros selvagens dividam o mês em semanas, e menos ainda que os dias da semana tenham nomes.

Os que aí ficam indicados são visivelmente o resultado do contato com os brancos. Mituú, descanço; murakepé diz: primeiro trabalho, e assim por diante. Çupapau, carne acabou, ou quinta-feira: iúcuacú, jejum, ou sexta-feira” (Magalhães, 1935).

O saber astronômico está presente no dia a dia do trabalho indígena corroborando para a prática cotidiana da agricultura, pesca, caça, coleta, viagens, festas e rituais, como também, são relevantes para o manejo dos recursos naturais. A observação lenta, persistente e regular do céu noturno levou certamente os indígenas a associarem por exemplo, períodos de chuva, de estiagem e de verão com o despontar das estrelas que surgem no leste logo antes do Sol e quais são as que aparecem no oeste ao anoitecer e ali se põem pouco depois.

Koch-Grünberg (2009) menciona que os indígenas conseguem agrupar mentalmente grupo de estrelas vizinhas que podiam ser observadas e reconhecidas devido à associação que estabeleceu entre elas e os objetos que encontrava facilmente em seu cotidiano. Conhecendo certa constelação os indígenas da Amazônia podiam estar seguros do que estava acontecendo na selva, por exemplo, a época da chuva e que as enchentes estavam chegando. Outras constelações serviam como marcador da época da piracema ou que deveria começar a preparar o roçado para a plantação da mandioca para colhê-la na época certa; época da floração e frutificação de espécies de frutos e plantas, com abundância de frutas silvestres, período de reprodução e abundância de animais comestíveis ou não, época propícia para a caça, etc. Pelo comportamento dos animais, coaxar das rãs, os cantos dos pássaros determinavam a estação do ano pela saída e ocultação das constelações.

Este saber-fazer indígena comprovado por Koch-Grünberg em *“Começos da Arte na Selva”* assinala que os indígenas tinham especial interesse nas estrelas, uma vez que:

“Elas servem-lhes para medir o tempo, para orientá-los no caminho. Pela relação das constelações entre si, eles calculam a estação do ano, estabelecem o tipo de trabalho nas suas plantações, por isso, eles alegram-se quando a gente participa desse seu interesse. Meus amigos morenos mostraram-se muito prontos para apontar e explicar-mer as constelações dele”

ASTRONOMIA DESÂNA

O relato do contato entre a antropóloga Berta G. Ribeiro e o índio Desâna Tolamã Kenhíri (1987), expõe que a etnia desâna detinha um calendário no qual o ano inicia

em meados de outubro quando surge no horizonte leste, pouco antes do nascer do Sol, a “*constelação Iluminação da Jararaca*” (*añã siñoliru*, na língua Desâna), identificada com o nosso Cruzeiro do Sul, anuncia a chegada de fortes chuvas. Com o passar das semanas, outras estrelas vão surgindo, completando o corpo da jararaca e indicando o que os Desânas devem fazer para a sua subsistência.

CONSTELAÇÃO (NOME EM DESÂNA)	SIGNIFICADO	IDENTIFICAÇÃO	ATIVIDADE
Añã siñoliru	Iluminação da Jararaca	Cruzeiro do Sul	Fortes chuvas.
Añã dihpuro	Cabeça da jararaca		Limpeza do solo.
Añã dēhpē puiró	Corpo da jararaca		Derrubada das árvores.
Añã diubá puiró	Ovos de jararaca	Estrelas Alfa e Beta do Centauro	Coleta de cogumelos.
Añã poleró beró	Rabo redondo de jararaca	Cauda do Escorpião	Pesca: ocorre a primeira piracema do aracu.
Pamo ngoá dēhka	Fêmur de tatu		Chuvas.
Pamo	Tatu		Segunda piracema do aracu.
Ñahsin kamē	Camarão		Terceira piracema do aracu; coleta de maniuaras ¹² , saúvas e formigas da noite.
Yé disiká poaló	Barba do queixo da onça	Pedaço da Ursa Maior	Fim do ciclo das pira- cemas e da safra de umari ¹³
Yé dēhpē puiró	Corpo da onça		Caça às rãs
Yé poleró beró	Rabo redondo da onça		Fim da caça às rãs e da coleta de formigas; coleta de cupins.

TABELA 2.

TÍTULO: Relação entre as constelações dos Desânas, os indicadores e as atividades relacionadas a elas.

FONTE: Ribeiro e Kenhíri, 1987.

¹² Maniuaras: um tipo de formiga

¹³ Umari: fruta típica da região.

Em novembro, também pouco antes do nascer do Sol, surgem, no horizonte sudeste, as estrelas Alfa e Beta da constelação do Centauro que, para os desâna, representam os “*Ovos da Jararaca*” (*Añá diubá puiró*), marcador da época da coleta dos cogumelos. Quase no final de dezembro, aparece a cauda do Escorpião, que constitui o “*Rabo Redondo da Jararaca*” (*Añá poleró beró*), anunciando a época da pesca. Intimamente ligadas, estrelas-coleta/pesca/cultivo, demonstram, sem sombra de dúvida, a importância da observação do céu para todos os povos indígenas.

O texto de Berta Ribeiro e Tolamã Kenhíri (1987), apresenta a tabela a seguir na qual relacionam as constelações dos Desânas, identificadas pelo astrônomo Marcomede Rangel Nunes do Observatório Nacional, com os indicadores e as atividades a elas relacionadas na última coluna.

ASTRONOMIA TUKANO

As constelações têm sido há muito tempo foco de interesse e da descrição de estudiosos que escreveram sobre essas etnias, estando presentes em textos produzidos por indigenistas, missionários, antropólogos e mais recentemente nas publicações realizadas pelos próprios conhecedores indígenas. Apresentaremos em seguida as concepções dos Tukanos, que ocupam uma área de grande extensão na Amazônia, a respeito das associações entre as constelações e o mundo vegetal, animal, espiritual e sócio-ambiental.

Os Tukanos observam que ao longo de um ciclo anual, as constelações por eles identificadas realizam um movimento leste-oeste, que os astrônomos chamam de movimento diurno da Esfera Celeste. Os Tukanos atribuem grande importância ao movimento e ao ocaso das constelações (seu desaparecimento aparente no horizonte oeste), concebendo-o como marcador da ocorrência de invernos ou enchentes, designados como *poero* (enchente de rio).

A visão astronômica Tukano se interrelaciona à vários aspectos da vida e do mundo. Suas observações do céu de determinadas estrelas que se põem no horizonte (ocaso) no fim da tarde, indicam, para essa etnia, alguns fenômenos meteorológicos e cíclicos da Natureza, como a piracema de certos peixes, períodos em que chove mais, épocas boas para o plantio ou coleta de frutas nas matas, etc.

Tais eventos incorporados no cotidiano, constituem os seus marcadores temporais identificadores no céu, as estrelas, a Lua e o Sol, como bem observou Walmir Thomazi Cardoso, em “*Manejo do Mundo*”:

“Quando cai a constelação Aña [jararaca, arraia ou na língua geral, biau], os peixes estão com mais gordura, ainda estão começando a formar a ovada ...Nessa ocasião acontece a primeira piracema, na primeira enchente de Aña (Aña Siaõka, lit. facho de jacaré) ... Esperam nova enchente; no tempo de Pamõ (constelação de tatu) fazem piracema mesmo, começam a desovar. ... Continuam desovando até Ñokoatero (constelação de plêiades), quando ocorrem as últimas piracemas”

Segundo as investigações de Cardoso, o período de novembro e dezembro corresponde ao momento em que a constelação “Aña” (jararaca) está “caindo”, sendo considerado o início do ano para os povos Tukanos do rio Tiquié. É a época que acontece a enchente da jararaca, “*aña poero*”, e quando os peixes começam a fazer as primeiras piracemas.

As observações de Cardoso também indicam que esse período é caracterizado por um regime de chuvas e estiagens bastante irregular, havendo variações pronunciadas de ano a ano. Essa flutuação é expressa no calendário Tukano como repiques entrecortados por dias de verão (“*Kumataro*”), que podem ser distinguidos de acordo com a parte da constelação que está “caindo” no horizonte no começo da noite. Os Tukanos dizem que se ouve um estrondo, como um trovão, quando uma constelação “cai” é sinal de chuvas e enchente.

As constelações de “Aña” (jararaca) e de “Yai” (onça) são as mais extensas. A constelação de Aña, *por exemplo*, é formada, *por exemplo*, por diversas partes:

Anã siõkha (facho de Aña);
Aña dupoa (cabeça);
Aña nimaga (bolsa de veneno);
Aña ñemeturi (fígado);
Aña opu (corpo);
Anã diepa (ova);
Aña pikoro (rabo).

A tabela a seguir correlaciona o período das enchentes que ocorre na constelação de Aña (jararaca).

PERÍODO	CONSTELAÇÃO OBSERVADA
De 22 - 30 de novembro	Anã siõkha poero (<i>facho de Aña</i>)
De 01 - 12 de dezembro	Anã duhpoa poero (<i>cabeça</i>)
De 13 – 22 de dezembro	Kumataro (<i>Veranico</i>)
De 23 – 30 de dezembro	Anã pihkorõ poero (<i>rabo</i>)

TABELA 3

TÍTULO: Período de enchente segundo a Constelação da Aña (jararaca)

FONTE: Cardoso, 2006.

Os invernos levam os nomes das constelações que estão “baixando” ou “caindo” em determinada época. Por exemplo, o inverno que ocorre na época da constelação “*Aña*” (Jararaca), é chamada de “*Aña poero*” (enchente da Jararaca), o que ocorre na época em que a constelação de “*Yai*” (Onça) está se pondo é chamada de “*Yai poero*” (enchente da Onça). O ocaso de cada constelação ou parte dela é associado à ocorrência de um período de chuvas, que pode ser curto ou longo, dependendo da sua extensão. As enchentes do corpo da onça e do corpo da jararaca são longas e correspondem a grandes partes desses animais representados no céu. Partes pequenas das constelações (barba da onça, por exemplo) relacionam-se a invernos (o sentido empregado aqui) curtos.

Os invernos são intercalados por verões curtos ou mais longos, chamados “*Kuma*” ou “*wetiro*” (vazante do rio). Os verões mais longos são nomeados de acordo com outros fenômenos como o tempo de determinada fruta, ou do aparecimento de certo animal, assim temos o verão de ingá, o verão da pupunha, o verão de *umari*, o verão de lagartas. Já os pequenos verões muitas vezes recebem o nome da constelação vigente ou que está no ocaso.

Os invernos e verões coincidem com a ocorrência de uma série de fenômenos naturais (variações no nível do rio, subida e piracema de peixes, floração, frutificação, revoadas de saúvas, manivaras, subida de animais do mato), que por sua vez estão associados à realização de atividades econômicas (roça, pesca, coleta de frutas) e rituais (benzimentos para doenças de cada época e festas cerimoniais. A interpelação entre todos estes ciclos de fenômenos constituiu um calendário astronômico, ecológico, socioeconômico e ritual.

Dentre as constelações consideradas as mais importantes, “*as constelações-chefe*”, ou seja, aquelas que são as “maiores” e cujo ocaso está relacionado “*as grandes chuvas*”, sua importância está conectada à sua extensão e à sua associação com a época de inverno.

Definida a seqüência de constelações, ou um ciclo de constelações, outros ciclos naturais e sociais foram associado às mesmas. A partir da sistematização destes conhecimentos, foi construída a tabela 4, na qual estão identificadas as estrelas que compõem as constelações-chefes dos Tukanos com o céu greco-romano e a seqüência de seu ocaso ao longo do ano.

TUKANO	PORTUGUÊS	ÁREA DE REFERÊNCIA DO CÉU DOS NÃO-ÍNDIOS	MÊS DO CALENDARIO JULIANO-GREGORIANO EM QUE A CONSTELAÇÃO ESTÁ SE PONDO NO RIO TIQUIÉ* (Aproximado)
Mhuã	Jacundá	Estrelas do Aquário	Fevereiro: início a meados do mês.
Dahsiu	Camarão	Estrelas do Aquário, principalmente	Fevereiro: início a meados do mês.
Yai	Onça	Estrelas da Cassiopéia e Perseu, principalmente	Março: ate primeira quinzena (barba e inicio da cabeça da onça); segunda quinzena (corpo da onça). Rabo da onça se Poe ate meados para final de abril, bem junto das plêiades.
Ñohkoatero	Conjunto de Estrelas	Plêiades	Abril: meados para o final do mês.
Waikhasa	Jirau de Peixes	Hyades	Abril/Maio: final do mês de abril ate meados de maio.
Sioyahpu	Cabo de enxó	Órion	Maio: meados para o final do mês.
Yhé	Garça	Cabeleira da Berenice	Agosto e Setembro: se põe toda a constelação.
Aña	Jararaca	Escorpião/Sagitário	Novembro: meados desse mês, eventualmente ate dezembro
Pamo	Tatu	Águia/Golfinho	Dezembro.

TABELA 04.

TÍTULO: Comparação das constelações-chefes dos Tukanos com o céu greco-romano e a seqüência de seu ocaso ao longo do ano.

Fonte: Cardoso, 2006.

Conectados ao mundo natural por viverem no mesmo espaço, os indígenas por meio de suas observações celeste percebem que as constelações não mudam suas posições, continuam as mesmas e com os mesmos significados. Por conseguinte, segundo Cardoso, desenvolvem uma concepção de mundo, transmitido oralmente pelos mais velhos, de que não há necessidade de um motor para colocar o curso da rotação e translação da Terra que funcione de maneira correta. O que muda são as estações fazendo com que os fenômenos influenciados pelas constelações não ocorram na época certa. Assim, não há porque buscar a cada dia coisas novas e novas ciências, pois se assim fosse era como estar descontente com o que está feito. Não

lhes faltam nada para agregar, compartilham com a família, pois quanto mais se busca mas sua própria existência vai sendo destruída.

De tal maneira que alterações nos fenômenos da natureza, influem no comportamento climático podendo dificultar o modo de vida social e econômica das populações indígenas. Para os povos indígenas que necessitam da natureza para sobreviver, as alterações nos fenômenos da natureza, influem no comportamento climático o que se torna bastante preocupante. Com isso o calendário econômico que sempre foi o guia das atividades dos povos indígenas fica desregulado, acaba não funcionando mais e afetando cotidianamente toda a complexa teia de biosociodiversidade.

A etnia Tukano, apesar de detentores de uma refinada proto-física pela qual orientam suas vidas e práticas cotidianas, as flutuações climáticas desorientam seu calendário, por não mais entenderem e poder acompanhar as conexões entre os ciclos das constelações e os indicadores naturais dos fenômenos da natureza: época de chuva e verão, as estiagens já não acontecem na época certa e, assim, os rios já não enchem mais; quanto o verão vem muito forte chega a matar as plantas das roças (plantio novo de mandioca, pimenta e outras); muita chuva, o solo fica úmido e as novas plantas morrem; épocas das atividades de subsistência e manutenção familiar; época da floração e frutificação das plantas; época da piracema de peixes (diminuição dos recursos pesqueiros); época boa para pescar e caçar (presença de poucos porco-domato, catitu, macaco, paca), aves (pouco mutum, carará), abertura de uma nova roça, de plantio, de colheita, etc.

Tal sabedoria milenar é, no entanto, de um significado extraordinário para os Tukanos do médio Tiquié pois, de acordo com Cardoso, os indígenas descrevem a conexão entre a estação da constelação “Aña” e a vida econômica da comunidade.

“Essa estação é o período de amadurecimento de alguma frutas, como umari, sorva, pupunha, cucura, açai, wahpekarã, nitiadukaperi, diawe (jenipapo do rio), essas ultimas quatro são alimento dos peixes. Todos os animais sobem comendo dessas frutas. Os cupins começam a revoar, durante a chuva mesmo. As cabas vão catando esses cupins para alimentar seus filhotes.

Nesse tempo, os peixes não comem iscas dos pescadores. Esse fenômeno é explicado pelos mais velhos, que afirmam que os peixes entram no ânus da jararaca. Antes dessa enchente é o período em que as jararacas desovam. Ouve-se muitas trovoadas, zoando forte. É sinal que os trovoes estão espocando os ovos da jararaca, por isso nesse tempo aparecem jararacas em qualquer lugar, mesmo em locais limpos e próximos das casas. São perigosas, porque estão protegendo as

crias. Os benzedores (Kumua) fazem proteção para evitar seu ataque. As jararacas tem sua origem na maloca do céu, no parika dos pajés, por isso seu veneno é tão forte e pode matar na hora.

Depois que termina a enchente de jararaca, vem o período de queimar roças. O verão de ingá (mere kuma), que dura aproximadamente uma semana (em 2007, foram cinco dias), no final de dezembro. É possível queimar roçado de capoeira. O rio seca devagar e os ventos são mais fortes.

Nesse tempo, o aracu-três-pintas (nitiperitira) começa fazendo piracema bem cedo; nas outras enchentes eles já fizeram mais tarde, entre três e quatro horas da tarde. Juntam-se na beira do rio, nas cachoeiras; só os machos zoam, nadando junto com a fêmea, nesse momento ela vai desovando, ao mesmo tempo que o macho. O aracu-riscado (nitimaritira) faz piracema no estirao do rio grande, a noite, em lugar cerrado alagado na beira do rio (turipamõ). Quando começa a enchente de Aña é que caem muitos barrancos na beira do rio.

Nesse momento também algumas aves começam a cantar, como inambu, mutumbe urumutum; esse ultimo, especialmente quando os umaris estão caindo. Nessa ocasião, quem vai andar no mato não pode chamar os nomes uns dos outros, senão à noite vão imitar seus nomes, o que é sinal de mau-agouro. É a fêmea que faz isso, e leva as pessoas adoecerem.

Nessa enchente a subida das piabas quase não acontece mais, a maior parte já subira na enchente do Sio Yahpu (cabo de enxó). Todos os cardumes sobem antes da enchente de pamõ (tatu). Depois de iniciada em aña, as piracemas seguem acontecendo nas enchentes de tatu, jacundá, camarão e onça, quando se encerram. Nesse mesmo período, manivaras, saúvas, cupins e outros insetos comestíveis (mehkã diarã, ñamika diarã, uhpisika diarã, Kaká diarã, biaporã diarã, dushsa diarã, buhtua diarã) fazem revoadas; os daracubis (bapa) (espécie de minhocas que vivem no solo dos igapós, muito valorizadas pelos pescadores) sobem nos paus e se alojam nas bromélias e samambaias das arvores, salvando-se das enchentes dos igapós. Varia frutas caem no rio e são alimento dos peixes”.

Coerente com a proposta de uma Astronomia Cultural, na qual o céu é pensado de maneira abrangente, o pesquisador alemão Theodor Koch-Grünberg (2005, 2009), devido seu contato direto com os indígenas da Amazônia, reuniu uma coletânea de contos durante sua viagem de Roraima ao Orinoco, de 1911 a 1913, entre os quais figuram as aventuras de Makunaíma e seus irmãos, e de Kaiemé (arco-íris). Koch-Grünberg registra que várias lendas se referem aos eclipses solares e lunares.

Em Makunaíma, as relações amistosas e hostis entre os irmãos representam as relações orbitais entre o Sol e a Lua. De fato, a “interação” da Lua com o Sol é de grande interesse, servindo de base para calendários, e para a existência de inúmeros mitos de heróis tribais. Segundo Koch-Grünberg o Sol e a Lua aparecem como entidades antropomorfas personificadas nas lendas recolhidas. O Sol, com sua coroa de raios, é um homem com a cabeça enfeitada de prata e penas de papagaio, enquanto as manchas da Lua são explicadas do seguinte modo:

“Como a lua ficou com a cara suja: Wéi e Kapéi, o sol e a lua, em tempos passados eram amigos e andavam juntos. Kapéi naquele tempo era muito bonito e tinha um rosto limpo. Apaixonou-se por uma das filhas de Wéi e andou noite por noite com ela. Mas Wéi não queria isso e mandou que sua filha esfregasse sangue de menstruação na cara de Kapéi. Desde então são inimigos. Kapéi anda sempre longe de Wéi e até hoje tem o rosto sujo” (Koch-Grünberg,1953).

Koch-Grünberg explica que *“as relações misteriosas da Lua com a vida sexual da mulher devem ter sido determinante desta lenda”* (Koch-Grünberg,1953). Nas narrativas recolhidas, as fases da Lua são explicadas da seguinte forma:

“A lua e suas duas mulheres: Kapéi, a lua, tem duas mulheres, ambas chamadas kaiuanóg, uma no leste, a outra no oeste. Sempre está com uma delas. Primeiro ele vai com uma, que lhe dá muita comida, de forma que se torna cada vez mais gordo. Então a deixa e vai com a outra, que lhe dá pouca comida e ele emagrece cada vez mais. Depois se encontra novamente com a outra, que o faz engordar, e assim por diante”.

Koch-Grünberg relata que o narrador Ihe explicou que as duas mulheres da Kapéi são dois planetas que ele identificou como sendo Vênus e Júpiter. Outra narrativa conta como as Plêiades chegaram ao céu. Segundo a interpretação indígena, as Plêiades são uma figura perneta, *Jilikiawai* ou *Jilizoaiibu* (*Jilijuaipu*), cuja perna fora decepada por sua esposa adúltera. E, quando se torna visível no céu, anuncia que ia começar a época das chuvas, e aparecerá grande quantidade de peixes e abundância de alimentos. Para Koch-Grünberg, o significado prático que as estrelas teriam para os índios, seria como mediadoras do tempo e como orientadora dos caminhos. Koch-Grünberg apresenta de dois Mapas Estelares: um feito por um índio Miriti-Tapuyo¹⁴ do rio Tiquié (Figura 01) e outro de um índio Kobewa¹⁵ do Cuduiary (Figura 02).

¹⁴ Subtribo dos Tukano (Koch-Grünberg, 2009, p.121)

¹⁵ Tibo mais ao norte da região do rio Uaupés (Koch-Grünberg, 2009, p.121)

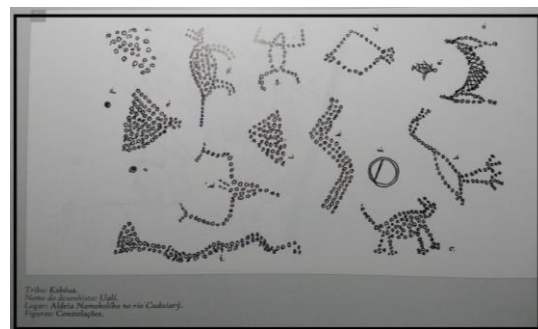
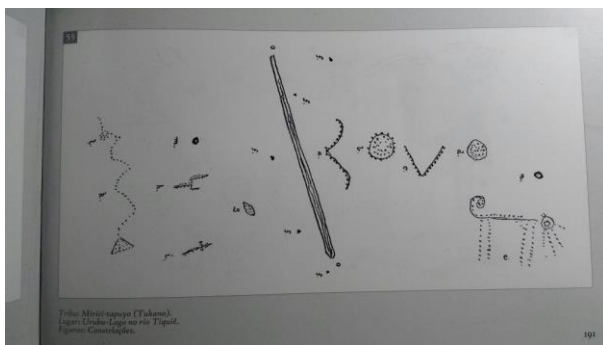


Fig. 01: Mapas Estrelares feito por um índio Miriti-Tapuyo e, na **Fig. 02,** feito por um índio Kobewa

De acordo com Koch-Grünberg, o primeiro desenhista apresenta as estrelas conforme as vê e as enquadra ingenuamente no céu, onde destaca a constelação de Escorpião, chamada de “*cobra grande*”, que impressiona vivamente, especialmente em outubro, quando está no alto do céu. O segundo, as mostra de acordo com a tradição cultural. Na figura, o asterismo¹⁶ desenhado é chamado de “*As Lontras*”, representadas, segundo seus termos, por cinco estrelas de primeira grandeza:

“a *Cabeça do Castor (A7)*, nos *Gêmeos*; o *Prokyon (A8)*, na constelação do *Pequeno Cão*; o *Sirius (A9)*, na constelação do *Cão Grande*, a estrela mais luminosa de todo o céu das estrelas, o *Rigel (A10)* no pé esquerdo do *Órion*; e o *Aldebaran (A12)*, na constelação de *Touro* no grupo das *Hyades*”.

Constant Tastevin, missionário que viveu na cidade de Tefé e que também realizou pesquisas etnográficas entre 1906 e 1926, documentou a *lenda das cobras encantadas* que vivem no fundo dos lagos e rios da região (Fraulhaber & Monserrat, 2008). Como religioso, desvendou neste relato o traslado das cobras encantadas para o céu no asterismo do Escorpião. Descreve a maneira pela qual uma delas usa esses asterismos como escada para subir até a atmosfera onde se transforma em arco-íris.

Constant Tastevin debateu as interpretações de Koch-Grünberg sobre a mitologia dos dois irmãos místicos, Sol e Lua, que se repete em diferentes grupos indígenas, como os Catauixi, que conhecem dois tipos de arco-íris: “*Mawalin*” (Oeste) e “*Tini*” (Leste), nomes que designam gênios malvados que condenam a tornar-se mole, preguiçoso, panema (azarão) na caça e na pesca quem olha o primeiro e, quem olhar o segundo, a tornar-se desastrado, a ponto de tropeçar e machucar os pés em cada obstáculo do caminho, a cortar-se ao pegar um instrumento afiado ou provocar males nos entes queridos. O etnógrafo Curt Nimuendajú descreveu a simbologia dos dois irmãos místicos, Sol (*Yoi’i*) e Lua (*Ipi*), transformados em heróis culturais do povo Tikuna, que

¹⁶ A denominação de asterismo é para identificar padrões diferentes das constelações.

pescaram os primeiros homens no igarapé encantado denominado “Éware”. Nimuendajú mostrou como os Tikunas diferenciam o arco-íris de leste e do oeste, ambos demônios subaquáticos, respectivamente, o senhor dos peixes e da argila de cerâmica. Conforme Nimuendajú, a argila é retirada do fundo dos rios, ao passo que os arco-íris são associados ao desmoronamento das encostas das margens do rio.

Os registros exemplificados aqui se circunscrevem e se apresentam, comparativamente, dentro de uma correlação com aqueles documentados sobre Astronomia de diferentes povos indígenas. Culturas distintas podem situar diversos asterismos em áreas semelhantes do céu, isto é, em áreas que, de um ponto de vista astronômico, abrangem praticamente o mesmo conjunto de coordenadas celestes.

De modo claro, constata-se que o estudo da Astronomia Cultural é importante para analisar como a imagem do céu a cada dia para diferentes culturas se apresentam de modo distinto, como o dia do nascer ou do ocaso desta ou daquela estrela é aos poucos modificado numa evolução lenta, mas constante e regular.

Se há permanência e identidade cultural, também é possível encontrar traços culturais diferentes em razão da cultura ter se fragmentado e se separado ao longo do tempo. Aqui tocamos numa questão fundamental, se cada cultura humana organiza significativamente seu mundo, podemos caracterizar genericamente esse conjunto exótico de saberes heterogêneo como ciências? Se a resposta for negativa, o que os diferencia? Então, porque denominamos de ciência um sistema específico de representação para compreender o mundo?

Uma das possíveis explicações para estes instigantes questionamentos históricos e epistemológicos resulta de um determinado modo de produção de conhecimento através da cultura disciplinar. Ao especificar o conjunto do saber-fazer local pelo termo proto-física como um recorte epistemológico interno dentro da Física, foi por reconhecê-los como uma atitude, consciente ou inconsciente, proporcionada por conjunto de observações, habilidades práticas e aplicações, representações, noções e concepções empíricas que foram desenvolvidas, trabalhadas e retrabalhadas durante longos anos ao longo de um processo evolutivo, até que emergisse a formulação do primeiro paradigma da Física.

A PROTO-FÍSICA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Movimento dinâmico e complexo, a proto-física oportuniza, do ponto de vista educativo, uma excelente oportunidade para que o aluno contaste a relação entre Física e a Cultura, sobre a natureza da ciência e da construção do conhecimento científico.

Descartar tais saber-fazer, as influências transcientíficas, as técnicas de mensuração inexatas, os erros e os fracassos, implica e impõe excluir igualmente suas sucessoras modernas, pois o prelúdio para o aparecimento do paradigma dominante somente se torna plenamente justificado e exeqüível em razão da existência da proto-física, testemunho revelador das dificuldades que tiveram que ser vencidas.

O que deixa perfeitamente claro que o pleno conhecimento e domínio das idéias-forças que configuravam a proto-física por um determinado grupo de praticante foi o motor que gerou o aparecimento do paradigma dominante. Em razão da riqueza do legado histórico e cultural, nada justifica que o saber-fazer (proto-física) dos indígenas e nativos da Amazônia sejam invisíveis ou inexistente no Ensino de Física sob a justificativa simplória de que sua contribuição para a origem dos conceitos e teorias da Física Clássica é irrelevante ou nula. Auto-defesa identificadora para caracterizar de que tais saberes contidos na proto-física são inúteis, anacrônicos ou já superados, é incompatível com o testemunho dos resultados extraídos das pesquisas da História Sócio Cultural das Ciências. Estas reflexões são fundamentais para a compreensão do processo de mutação pelo qual o saber-fazer se transformou numa área de conhecimento ou em disciplina acadêmica corporificado por seus conteúdos.

Historicamente, a Física, Inicialmente, não se diferenciava da Cosmologia e ou da Astronomia. Embora, devemos salientar que ela não é nem uma disciplina, nem uma subdisciplina, muito menos um feixe de disciplinas, mas uma atitude, um modo de analisar e interpretar os fenômenos naturais que se perde na vastidão da História da Cultura Humana. Desta intrincada relação nasce, muito provavelmente, a confusão entre ação prática e a reflexão sobre a Natureza, cuja inclusão de fatores extra-científicos, sincretismos e demais práticas sócio-culturais constituíram as bases de sustentação teórica-prática para a produção de conhecimentos sobre a Natureza.

Esse processo dinâmico de re-significação da proto-física como um saber-fazer sócio-cultural desarticulado e pouco estruturado, até se tornar no referencial teórico e uma nova área de conhecimento não foi um percurso plano e suave, mas envolveu confrontos de idéias, conflitos, disputas internas que se instauram durante a fase pré-paradigmática na busca de coerência teórica, conceitual e metodológica no corpo de conhecimentos produzidos até então. Assim, vai surgindo um cvampo disciplinar onde, ao mesmo tempo que a visão de mundo se consolida como corpo teórico a comunidade acadêmica, atinge a maturidade sustentada pela coerência própria da matrix paradigmática comunicável. A visibilidade e o reconhecimento desta nova

cosmovisao são comprovados por meio de sua interpretação, aplicação e difusão paulatina, mas crescente.

Perceber qual é o lugar da proto-física na História das Idéias Científicas é promover uma arqueologia do saber oficial, problematizar e contextualizar a submissão das exigências de um pensamento convergente de fundo essencialmente internalista, que estruturou uma interpretação positivista da ciência quanto às competências e as exigências das habilidades que deveriam formatar a Física como novo campo disciplinar.

XII – OS DIFERENTES CAMPOS DISCIPLINARES DENTRO DA PROTO-FÍSICA.

Estudos sobre a proto-física viabiliza a identificação de um conjunto de conhecimentos, saberes pré-paradigmáticos que, a partir dos processos de diferenciação e mutações irão configurar o objeto específico dos diferentes campos disciplinares da Física Clássica.

Inicialmente, estes saberes não se diferenciavam entre si como uma disciplina ou subdisciplina, mas uma atitude, um modo de analisar os fenômenos naturais. Todavia, como não há paradigma sem praticantes e sem difusão, gera-se a distinção e inclusão de um recorte pertencente aos conteúdos da proto-física como relevante para reflexão e ação prática e reflexão das ciências.

O estudo e a investigação sobre a eletricidade, tal como já exposto, surge da reflexão sobre os conhecimentos e técnicas desenvolvidas pela proto-física e nela se fundamenta. Esta resignificação ocorre a partir da investigação de um saber sócio-cultural através da busca de categorias explicativas e sistematizações para a nova explicação. Nesta perspectiva, a re-significação em busca de uma configuração disciplinar dá-se a partir de conhecimento heterogêneos dos fragmentos de saberes desarticulados e pouco estruturados competindo entre si para tornar-se referencial teórico de uma nova área de conhecimento. Em busca de sentido, dá-se o início da preocupação com a coerência conceitual e teórica do corpo de conhecimentos conceituais e metodológicos produzidos até então.

Neste processo de auto-revisão conceitual, surge no interior da proto-física confrontos de idéias, conflitos e disputas internas. Assim, o consenso buscado para um novo campo de conhecimentos, elaboração de modelos teóricos com problemas próprios e distintos, e a configuração de um corpo próprio de pesquisadores envolve uma relação de poder. Trava-se uma luta competitiva entre a capacidade técnica (competência

científica) e o poder social movida por interesses, necessidades, reconhecimento e monopólio dos saberes produzidos. Durante esse processo evolutivo vai paulatinamente sendo constituído por meio de apropriações e transposições relevantes do saber da proto-física, um novo conceito até criar um quadro teórico é que se formaliza um mecanismo interno de controle e poder, estabelecendo os limites entre o que é ou não ciência, avaliando seus próprios problemas e sua lógica.

Neste movimento dialético, para compreender como o paradigma se consolida, é necessário perceber o quanto ele valorizou ou não, soterrou ou ocultou do saber-fazer presente na proto-física na tentativa de dar segurança e confiabilidade à sua fundamentação. Esta ausência da proto-física no Ensino de Física foi o que nos levou a propor a interpretação multicausal na busca de sentido para o grau de impacto das influências internas e externas no desenvolvimento das idéias físicas.

Como esclarecemos no caso da eletricidade, o surgimento e a organização de uma disciplina não seguem uma lógica rígida e pré-determinada, muito menos uma trajetória previsível. Sofrem, sobretudo, influências de fatores intrínsecos e extrínsecos ao próprio campo científico ao qual pertence. Na dinâmica construtiva do conhecimento científico, simplificações, deformações e banalizações transformam a proto-física, este “objeto mutante”, em algo diferenciado de sua constituição original. Um saber híbrido que à medida que evolui vai se metamorfoseando e sendo substituído por uma nova versão. Durante este percurso evolutivo, os paradigmas vão se aperfeiçoando e se especializando, gerando características e demandas específicas juntamente com a necessidade da organização através de disciplinas. É exatamente este processo de resgate da origem, influências e história da proto-física, que descaracteriza a ciência como um processo autônomo, asséptico e sem contradições, tido por muitos educadores como o retrato insofismável da verdade. Defendemos, portanto, que conforme o nível de maturação do campo disciplinar, o processo de mutação das idéias científicas ocorre de forma sucessiva e progressiva. Durante esse desenvolvimento pode, evidentemente, existir conhecimentos que não tiveram, necessariamente, origem na proto-física, pois tê-la como fonte única de saber desconsideraria todo avanço do conhecimento técnico-científico presentes na sociedade e que lhes dá sentido.

Infelizmente, a abordagem multicausal do processo evolutivo das idéias científicas tem sido ignorado no Ensino de Física, favorecendo um olhar preconceituoso ou, no mínimo, ingênuo em relação a própria produção dos seus conceitos e teorias relacionado a um objeto construído para atender suas necessidades e características. Por outro lado, a ausência de contextualização da evolução das ideias científicas,

inviabiliza o trabalho de resgate do conteúdo da proto-física que foi abafada pela ciência europeia como conhecimento “inútil” ou ilegítimo.

Em termos de Amazônia, o saber-fazer vinculados na proto-física corrobora no Ensino de Física para a problematização e contextualização do hibridismo que existe no conhecimento científico: sua origem, evolução ou involução e sua corporificação no paradigma dominante.

Diferente do entendimento ortodoxo dos praticantes do Ensino de Física, defendo que a proto-física não se configura num senso comum organizado ou que se restrinja a estudos intuitivos e desconexos, mas se configura como marcos epistêmicos que sustentam permanentemente a inovação e resolução de problemas da Física Clássica demandados pelo contexto sócio-cultural local em determinados momentos históricos.

Consciente de que não existe evolução das ideias científicas sem esforços, e luta para ajustar os pormenores do saber-fazer (proto-física) a um tipo novo e inesperado de fenômeno que se colocava em seu caminho, faz com que os obstáculos epistemológicos que promovem a crise sejam reavaliado e, se necessário, rompido por ações que, a primeira vista, são admitidas como radicais, subversivas e revolucionárias, em que estão associadas aos nomes de Copérnico, Lavoisier, Darwin ou Einstein.

Do ponto de vista educativo, o conhecimento da proto-física é capaz de levar o aluno a refletir e se voltar para a avaliação da sua interação com o cotidiano, com sua práxis, rever suas concepções sobre a natureza da ciência, a construção do conhecimento científico, a relação entre Física e cultura, etc, reestruturando seus modelos mentais para as interpretações conceituais intuitivas dos acontecimentos que estão acostumados a presenciar. Em razão dessa abrangência é impossível deixar de reconhecer ao problematizar e contextualizar o saber-fazer (proto-física) um movimento complexo e dinâmico, objeto de disputas interpretativas ou colisão de visões de mundo que durante a sua escalada evolutiva, em diferentes épocas, contribuiu significativamente para a formatação do conjunto de conceitos e teorias físicas.

Obviamente, que na era atual de rápido progresso tecnológico, a assustadora distancia entre o conhecimento técnico-científico e a incompreensão do cidadão da evolução dos conceitos fundamentais põe em risco a integridade da visão intelectual dos futuros educadores em ciência. Sendo a atividade do cientista moderno, forçada até os limites extremos pela necessidade de digerir informações que se acumulam rapidamente em sua área de formação ou em seu campo de pesquisa específico, é inquestionável que o educando durante as aulas tenha oportunidade de se dedicar a certas questões

epistemológicas relacionados com os conceitos que aplicará em sua vida profissional. Reduzir as aulas meramente ao ensino de conteúdos técnicos foi objeto de incisiva crítica de Einstein (1981), pois segundo sua concepção:

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim numa máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário adquirir um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser compreendido, daquilo é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelherá, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão o lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade”.

Além disso, se considerarmos coerentes e válidos os argumentos dos que defendem que no ensino acadêmico atual, a discussão histórica-crítica dos conceitos e teorias científicas básicas, aparentemente simples, deve ser pedagogicamente omitida, e restringir-se a apresentação do domínio da matriz paradigmática indispensável a prática da ciência normal. Por exemplo, conceitos de força, energia, entropia, campo, calor etc., apesar de reconhecidos como indiscutíveis no Ensino de Física e sancionados por suas aplicações estão desconectados do contexto sócio-cultural que lhes deu origem torna sua aprendizagem intrinsecamente abstrata, complexa e incompreensíveis aos alunos.

Na verdade, o que comumente é obliterado no Ensino de Física é que a história de um conceito ainda não está concluída nem mesmo depois dele alcançar uma situação “definida”, pois ele somente adquire significado completo no contexto sempre crescente e dinâmico do fluxo das idéias em que se insere. A adoção de novas interpretações introduz alguma arbitrariedade na estrutura do sistema teórico-conceitual como um todo, pois possibilita certas predileções na escolha epistêmica dos conceitos a serem empregados.

O que se defende, é que o desconhecimento desta dimensão epistêmica é o que degenera a explicação conceitual numa obsessão pelo cálculo, muitas vezes uma matematização especulativa, impossível de ser testado ou verificado, restringindo-se apenas como um registro estéril dos fatos observados. Conseqüentemente, a esperança de que a ciência física possa oferecer um retrato verdadeiro da realidade tem que ser abandonada ou, no mínimo reduzida a um objetivo mais restrito, o de estabelecer princípios gerais para a explicação e previsão do mundo fenomenológico da experiência. Do ponto de vista da Educação Científica, o que se verifica é que os livros didáticos, fornecem poucas informações sobre a natureza do conceito, ignora-se

completamente sua origem, o caráter impreciso das definições, os labirintos percorridos em suas idas e vindas, até ser sancionado de modo rigoroso numa etapa bastante tardia e avançada de seu desenvolvimento.

Limitar a discussão aos conceitos ao que é aceito atualmente, significa ignorar uma parte essencial da sua história, interessante e extraordinária, da proto-física que lhe deu origem, cujo fluxo da evolução contribuiu de forma criativa e vigorosa para o avanço das idéias físicas. Parece claro e de suprema importância no Ensino de Física, que a abordagem histórica do desenvolvimento do conceito, antes de expurgada, deva ser contextualizada por suas conexões interna e externa que circunscrevem as ações durante a construção dos objetos e conteúdos da ciência.

A ênfase na concepção de conceitos em fluxo possibilita ao historiador da ciência estudar as concepções primitivas, as opiniões que prevaleceram em certos contextos e momentos para evidenciar os elementos responsáveis na elaboração dos conceitos que passaram a desempenhar papel fundamental na constituição da matriz disciplinar moderna. Portanto, ao estudar o desenvolvimento de um conceito científico é preciso lidar durante sua formulação com a existência de erros, imperfeições e indefinições empregados na definição provisória durante os vários estágios do desenvolvimento das ciências físicas. Em razão das fontes de inspiração científica durante o momento das descobertas serem notoriamente inescrutáveis, não é prudente no Ensino de Física expor e interpretar conceitos por meio de idéias intuitivas ou alternativas, pois corre-se o risco de estabelecer-lhe limites estreitos ou atribuir-lhes mais do que podem conter.

Reconhecidamente, o estudo dos aspectos históricos dos conceitos físicos não é uma tarefa simples. Além da compreensão das teorias físicas é indispensável minimamente um domínio habilidoso do material histórico e epistemológico necessário para que se possa comparar e interpretar criticamente as fontes e avaliar seu significado para a ciência.

É impossível, pois, comparar o arcabouço teórico-prático de outras culturas com o saber técnico-científico formal validado pelo sistema educacional. Não se pode, evidentemente, esquecer que o conjunto de entendimentos, interpretações e significados de pensamento fazem parte de uma complexidade cultural que envolve linguagem, nomenclaturas, classificação, utilização de recursos naturais e espiritualidade. Para tanto é indispensável que tenhamos a tolerância epistêmica e o respeito pelos saberes produzidos e empregados entre os povos ditos tradicionais (indígenas, pescadores, ribeirinhos, agricultores, interioranos). Particularmente, quanto a diversidade de maneiras pelas quais, por exemplo, as etnias indígenas que vivem na

região amazônica percebem os objetos celestes e os integram explicitamente às suas práticas sociais e culturais.

Diante da rica diversidade sócio-cultural planetária, cada sociedade vê e interpreta o mundo em conformidade com sua própria perspectiva. Conseqüentemente, os diversos povos e sociedades interpretam sua realidade e, a partir da qual, são estabelecidas as regras que orientam e delimitam as relações entre as pessoas com o meio ambiente e o cosmo. Neste sentido, a visão de mundo é histórica e cultural, pois abrangem saberes, crenças, tradições e formas próprias de cognitividade. Não há, pois, uma única visão de mundo melhor ou privilegiada, apenas concepções e representações diferenciadas. A Ciência, tal como atualmente se conhece, foi um resultado relativamente tardio do desenvolvimento geral do saber-fazer contido na Proto-física desde a aurora da civilização humana. Contudo, antes dos tempos modernos, as raízes histórica da proto-física estão profundamente encravada, em pelo menos, em duas fontes primárias. Em primeiro lugar, na tradição técnica, na qual as experiências práticas e as habilidades eram transmitidas e desenvolvidas de geração em geração e, em segundo lugar, na tradição intelectual, por cujo intermédio as aspirações humanas e idéias foram perpetuadas e ampliadas.

Infelizmente, na prática da Ciência Normal se encontra disseminada apenas o olhar etnocêntrico enquanto única maneira valorativa mediante a qual o conhecimento deve ser construído e validado. Todavia, esta arrogância epistêmica deve ser superada, caso desejarmos compreender como, em outras culturas, se configuram as relações entre as pessoas com a realidade que as cerca. Por este entendimento, não tem sentido analisar como em determinada cultura certo fenômeno natural foi compreendido se ficarmos restrito a visão etnocêntrica.

Apesar dessa incongruência, persiste a concepção, herdada do evolucionismo mecanicista e das teorias de eugenia do século XIX, segundo a qual as sociedades tribais não podem ter mais do que vagas crenças astrológicas. Ainda que se reconheça da perspectiva evolucionista cultural que não existe um critério de demarcação universalmente aceito entre o pensamento pré-científico e científico, mediante o qual seja possível analisar, explicar e argumentar sobre determinado fenômeno.

Portanto, ao invés de oposição, é melhor situá-los em paralelo, como dois modos de conhecimentos desiguais quanto aos resultados teóricos e práticos, mas coextensivos a determinadas singularidades das perações mentais. Os sistemas de produção de conhecimento são todos substancialmente equivalentes, uma vez que os mesmos são produtos históricos-sociais e respondem as indagações humanas acerca da realidade.

Neste particular, a questão central passa a ser como os “outros” organizam significativamente o conhecimento sobre o seu mundo. Não cabe, pois, denominar-se de ciência a um único sistema específico de compreender o mundo e o conjunto do saber-fazer (proto-física) específicos dessas culturas.

Um dos limitadores das explicações históricas e epistemológicas advêm do modo de produção de conhecimento oriundo da cultura disciplinar. Justificar simplesmente esta separação por meio de uma incisão interna devido a prática disciplinar ou ao recorte dito “epistemológico” dentro da Física, desestrutura a correspondência biunívoca da ciência com as especificidades locais da cultura. Não há, pois, como equalizar os objetos que a disciplina acadêmica produz no campo científico com as peculiaridades da proto-física. O reconhecimento da dimensão cultural da proto-física, do saber-fazer que as diversas pessoas de diferentes culturas elaboraram à seu modo para observar os fenômenos físicos e compreender o mundo é, pela própria natureza de caráter interdisciplinar, que abrange sua relação com a Antropologia, História da Ciência, Arqueologia e áreas afins. Assim, não deve causar estranheza ao ensino monocultural, defender a existência de anacronismo ou destituído de sentido analisar como outra cultura observou certo fenômeno natural, se ficarmos restrito a bases teóricas e ideológicas do saber científico difundido disciplinarmente pela prática da ciência normal.

Acredito que é equivocado ou frágil o olhar de cientificidade da Europa ocidental, para avaliar sistemas culturais diferentes, primitivos ou pré-científicos, como se o destino de todos os povos fosse desenvolver-se segundo o modelo europeu, é desconhecer a dinâmica e o processo da oralidade. De fato, para os ditames da ciência positivista é incompreensível, que uma sociedade de tradição oral possa ter desenvolvido sistemas de observação e registro de fenômenos, no lugar de registros escritos. A História Sócio-Cultural das Ciências, entretanto, se contrapõem e luta contra essas falsas interpretações.

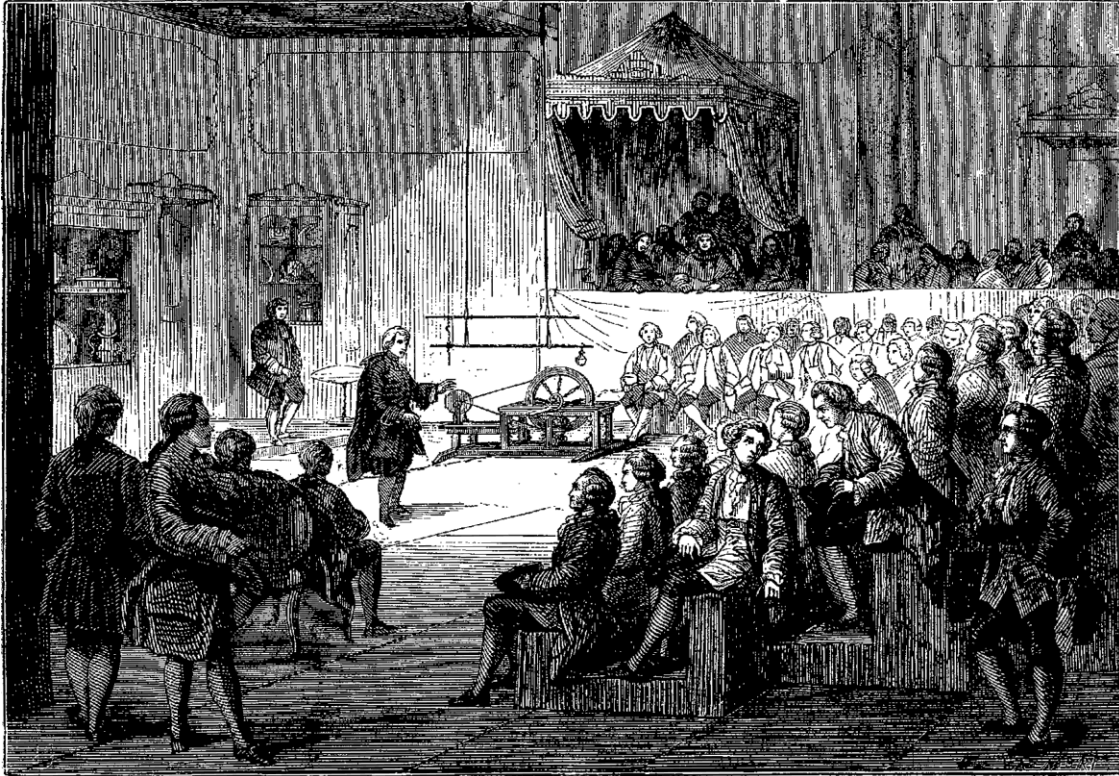
Defendo que o exame do saber-fazer (proto-física) necessita exercitar outra forma de olhar, para dar conta das diversidades de outras formas de saber, pois não vivemos todos no mesmo e único sistema cultural. Mesmo porque, durante o processo de transposição didática nos quais os paradigmas são apresentados aos alunos, não se discute com seriedade no Ensino de Física sua contextualização, reconfiguração epistemológica e metodológica a partir dos saberes da proto-física e, muito menos, são registrados nos livros didáticos de Física.

Esclarecemos, que nossa preocupação fundamental nesta tese é contribuir para uma mudança de atitude e de valorização da proto-física dos povos indígenas da

Amazônia e não o quanto os saberes indígenas acerca dos fenômenos da Natureza se parecem com os do mundo ocidental. O que nos empenhamos foi identificar, demonstrar e enfatizar o saber-fazer de populações autóctones, o que leva em conta, o modo e o processo mediante os quais compreendem, elaboram seus conhecimentos e atuam a partir de sua vivência. Isso, entretanto, não nos deve induzir a pensar que a proto-física seja um saber-fazer fortuito, arbitrário ou contingente em razão exclusivamente de um sistema de pensamento mitológico, mágico ou sobrenatural do mundo. Diametralmente a esta interpretação, defendemos a proto-física como um conjunto de conhecimentos empíricos e de questionamentos válidos, mesmo que intuitivo, acerca das coisas, que contribuiu também para impulsionar a ciência oficial a reconstruir sua produção, descrição, organização, interpretação noutras bases de uma estrutura explicativa.

UNIDADE III

CIÊNCIA DO ILUMINISMO



“O que é o Iluminismo? A saída do homem da sua menoridade, da qual é ele próprio o responsável. Menoridade, isto é, incapacidade de se servir do seu entendimento sem a direção de outrem, menoridade da qual é ele próprio o responsável, já que a sua causa reside não num defeito do entendimento, mas numa falta de decisão e de coragem de se servir dela sem a direção de outrem. ‘Sapere aude !’ Tem a coragem de te servires do teu próprio entendimento. Eis aí a divisa do Iluminismo”

Kant, 1783

CAPÍTULO 4 – Ciência Durante o Iluminismo

CAPÍTULO 5 – As Marcas do Rio do Tempo

CAPÍTULO 4 - A CIÊNCIA DURANTE O ILUMINISMO

INTRODUÇÃO

Em abril de 1727, o escritor francês Voltaire, que se encontrava exilado na Inglaterra, presenciou com assombro os cerimoniais preparativos para o funeral de Sir Isaac Newton. O corpo do falecido presidente da Royal Society, morto em 20 de março, foi velado em camara ardente na capela Jerusalém da Abadia Westminster, de onde foi levado para sepultamento, a 4 de abril, num ponto destacado da nave.

Seguindo o cerimônial da época, seu púlio foi carregado em um concerto cerimonial pelo Lord Chanceler, dois duques, três condes, todos membros da Royal Society. Imediatamente atrás, seguindo o cortejo, vinha o bispo de Rochester, auxiliado pelos cônegos e pelo coro que celebrou o ofício religioso. Nenhum cientista antes tinha sido tão reverenciado. Poucos haviam sido enterrados com tal dignidade e alta honra. Como observou Voltaire: *"Ele foi enterrado como um rei que tinha feito bem por seus súditos"*. Embora a fama de Newton tenha se difundido muito além do pequeno número de pessoas que puderam entender em profundidade sua obra prima, *"Philosophiae naturalis principia mathematica"* (1687), o impacto desta publicação repercutiu sobre seus contemporâneos ingleses que praticamente divinizaram sua imagem em poemas bem captados e expresso por Alexander Pope para o epitáfio de Newton:

"A Natureza e suas leis se escondiam na escuridão da noite:

Deus disse: Faça-se Newton!, e tudo foi luz!

A tendência de louvar Newton tornou-se tão disseminada entre seus contemporâneos que, à medida que o século avançava, o entusiasmo e a reputação do trabalho científico de Newton se intensificou tanto, ao ponto dos filósofos durante o Iluminismo, usarem Newton como o herói supremo e onipresente de uma nova época, ao qual lhe atribuíam todo conhecimento e descoberta no campo da Filosofia Natural.

Sem negar, evidentemente, os avanços da ciência promovido nas eras anteriores, a admiração pelas descobertas de Newton era tanta que, para Voltaire, o Iluminismo começou com a publicação do *"Principia"*, pois inundou o Mundo de luz!

Evidentemente que estas manifestações de admiração, difundida principalmente a nível popular, devem ser entendida com certa cautela, pois o desenvolvimento da ciência através da Europa se desenrolou de maneira bastante diferente. Além do mais, quando examinamos para o que os próprios Filósofos Naturais estavam fazendo, Newton era uma grande fonte de ideias para as pesquisas futuras, mas ele não era a única fonte e,

nem cabia, evidentemente, repetir meramente o que ele tinha feito, pois as situações-problemas eram outras.

Em que pese a complexidade dos eventos apontados, não se pode esquecer que o “Século das Luzes” ficou marcado pela revolução intelectual e explosão literária e científica identificada por uma diversidade de obras em todos os campos do conhecimento o que torna difícil qualquer síntese. Livros, ensaios, tratados que se orientavam tanto pelas idéias mecanicistas do Universo, mas também pelo racionalismo (Descartes, Spinoza, Hobbes) e pelo empirismo (Locke). Movimento intelectual europeu, o Iluminismo não se limitava a incentivar e renovar as Belas-Artes, Filosofia, a História Natural, os métodos de pesquisa e interpretação da História, mas agitaria de modo revolucionário todos os campos do saber, tanto teórico quanto prático. Deste efervescente caldeirão cultural transbordaram percepções de que estava se processando uma grande revolução na Filosofia Natural decorrente do entusiasmo proporcionado pelas descobertas e do estado de exaltação que as novas idéias estavam produzindo (Reale, 2004)

Para Jean Lerond d’Alembert, a Filosofia Natural assemelhava-se as águas de um rio que após ter rompido sua barragem, nunca mais poderia ser posto de volta a seu antigo curso. Dito de outra maneira, uma vez estabelecidas as fundações de uma revolução, quase sempre são as gerações sucessivas que completam o movimento revolucionário. Em suma, se o século XVII tinha começado a revolução, caberia ao século XVIII o dever de completá-la.

Dentre os aspectos bem marcante da Ciência Iluminista foi seu diálogo com a História Natural, um jogo de idéias que veio afetá-las profundamente gerando as especializações disciplinares e as profissões científicas. Outro aspecto muito importante deste movimento intelectual foi o forte ceticismo que se manifesta entre os filósofos, principalmente na França, por terem abraçado o Newtonianismo. Emerge claramente desse movimento que a ciência francesa, na segunda metade do século XVIII, se diferenciou bastante daquela praticada na Inglaterra. Diferentemente de seus contemporâneos franceses, os Filósofos Naturais ingleses, ao contrario, não viam nenhuma necessidade para que fosse estabelecido, por exemplo, um divórcio entre ciência e religião, menos ainda, a existência de qualquer sinal de conflito entre as mesmas.

Assim, muito do que se segue neste capítulo é uma contribuição no sentido de filtrar determinadas interpretações equivocada da Ciência Iluminista onde, obviamente o Newtonianismo não era tudo! O século XVIII testemunhou um novo conjunto de

interesses para muitos outros aspectos da Natureza. Nesta perspectiva, é impossível começar sobre o desenvolvimento científico pós Newton sem olhar as etapas que a ciência tomou durante o Século das Luzes, no qual os Filósofos Naturais desempenharam um papel muito importante na disseminação do conhecimento científico através da Europa e do mundo. Este capítulo é por natureza uma espécie de cartografia, um exercício de orientação, para definir o cenário para tudo o que vem mais a frente relativo a ciência no século XVIII.

II – O ESPÍRITO DAS LUZES

Definir o Iluminismo europeu não é uma tarefa fácil. Ele foi um movimento plural, que não pode ser entendido como nacional ou de classe, e nem como um sistema filosófico fechado. O homem ilustrado provinha das mais diferentes classes que compõe a sociedade e o seu objeto de interesse ia desde as Artes Plásticas até a Cosmologia, passando pelo pensamento político e pela Filosofia.

De modo geral pode-se dizer que o Iluminismo se constituiu num movimento intelectual europeu que se originou no final do século XVII e que vai até o final do século XVIII, apresenta duas diferentes faces: um movimento intelectual enfatizando a razão e o individualismo e um movimento de rebeldia para romper e renovar a situação político, social, econômico e religioso (Reale, 2004).

As ideias iluministas foram fortemente influenciado pelas mais destacada obras para se pensar o funcionamento do Universo entre os quais se incluem os Filósofos Naturais, tais como: Nicolau Copérnico (1473-1543), Francis Bacon (1561-1626), René Descartes (1596-1650), Galileu Galilei (1564-1642), Johannes Kepler (1571-1630). Composto a constelação de destacados expoentes podemos incluir: Immanuel Kant (1724-1804), Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), John Locke (1632-1704), Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), François Marie Arouet, mais conhecido como Voltaire (1694-1778), Thomas Hobbes (1588-1679), Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) e Adam Smith (1723-1790). Destes, como enfatizado, o expoente que dominou o imaginário humano durante o Século das Luzes foi o Filósofo Natural inglês Isaac Newton (1642-1727).

II.1 - CULTO AO HERÓI: NEWTON e o NEWTONIANISMO

Tópico da ideologia iluminista era a tendencia de transformar os Filósofos Naturais em heróis. Na França o maior expoente científico era Newton por ter resolvido o enigma da

dinâmica planetária, mostrando que seus movimentos obedeciam as mesmas leis que os movimentos sobre a Terra. Como admitiam não existir outro problema de tamanho significado cósmico, nenhum outro Filósofo Natural era comparável a Newton, pois reconheciam a importância da obra de Newton para a ciência. As idéias de Newton divulgadas em muitos relatos populares, foram publicadas na Inglaterra e em todo o Continente. Mais do que isto, fizeram com que seu nome se tornasse mais do que um símbolo para o Iluminismo, mas uma orientação para a estruturação de um novo quadro político e social.

Em conformidade com esse ambiente intelectual, o caminho óbvio para os Filósofos Naturais era completar o programa de pesquisa de Newton, copiando seus métodos. A Ciência do Iluminismo seria "Newtoniana", e sua filosofia o "Newtonianismo". Entretanto, aplicar o rótulo de newtoniano aos Filósofos Naturais não parece ser muito útil, pois nem sempre era possível ler nas obras de Newton o que se esperava encontrar lá. (Reale, 2004).

Assim, enquanto o Marquês de l'Hôpital (1661-1704) transfigura Newton num racionalista supremo cujas leis de movimento eram concebidas como deduções *a priori* do pensamento puro, os físicos holandeses concebiam Newton como um completo empirista. Outro caso bastante ilustrativo é o de Nicolas Malebranche (1638-1715), sacerdote, filósofo, matemático e membro da Academia Francesa da Ciência, que mantinha ao seu redor um grupo de matemáticos que incluíam o Marquês de l'Hôpital e Pierre Varignon (1654-1722), responsável por introduzir o cálculo em França. Inicialmente, partindo de um estudo dos escritos de Leibniz (1646-1716), e mais tarde da leitura das obras matemáticas de Newton quando elas se tornaram disponíveis. Esse grupo foi na França os primeiros a apreciar os experimentos ópticos de Newton. De tal maneira que, quando Malebranche leu a edição latina de *Opticks* de Newton em 1706, aceitou-a com grandes elogios, e incentivou seu amigo Varignon publicar, em 1722, a tradução francesa (Truesdell, 1968)

Como se vê, Malebranche parece ter sido, certamente, um seguidor de Newton e, por conseguinte, um "Newtoniano". Mas, ele também era considerado o maior discípulo vivo de René Descartes. Em sua famosa obra, "*Pesquisa para a verdade*", Malebranche continuou a mesma linha da filosofia racionalista enfatizada por Descartes, além do que, seu trabalho era teológico. Os filósofos do Iluminismo se baseavam fortemente em Malebranche, mesmo quando o condenavam como teólogo e metafísico - palavras de péssima conotação durante o Iluminismo. Embora Malebranche reconhecesse a importância das conquistas de Newton antes de qualquer

outra figura continental, ele estava situado no extremo filosófico oposto de Newton. Pode-se, então, perguntar: se o primeiro defensor de Newton no continente seria de fato um newtoniano?

Pois bem, em circunstâncias como estas, o termo Newtoniano perde todo o significado. No nível popular, representa um grande negócio, mas quando levado ao laboratório e à mesa do matemático, ele se torna muito geral e impreciso que possa se tornar de grande ajuda para o historiador da ciência.

Conforme vamos expor mais adiante, o progresso científico será posteriormente impulsionado por uma nova geração de “geômetras”, tão importantes quanto Newton, onde se sobressaem os Bernoullis: Jaime (Jakob) Daniel Bernoulli (1655-1705), João (Johann) Bernoulli (1667-1748), Nicolau (Nikolaus) Bernoulli (1662-1716), Daniel Bernoulli (1700-1782), Leonhard Paul Euler (1707-1783), Alexis Claude de Clairaut (1713-1765) e Jean le Rond d'Alembert (1717-1783), Gaspard Monge (1746-1818), Joseph Louis Lagrange (1736-1813), Pierre-Simon, Marquês de Laplace (1749-1827), Adrien-Marie Legendre (1752-1833), Georges-Louis Le Clerc, Conde de Buffon (1707-1788), George Cuvier (1769-1832), Jean-Baptiste Lamarck (1744-1822) e muitos outros que efetuam o enlace com o século seguinte.

O Século das Luzes não foi, portanto, um domínio exclusivamente de newtonianos. Realmente! Se atentarmos para a Enciclopédia, organizada por Diderot e D'Alembert, constataremos a participação dentre outros, de: Voltaire, Rousseau, Condorcet, Buffon, Holbach, etc. Portanto, a Ciência do Iluminismo não se reduz apenas ao “*Principia*”, mas se fundamenta em muitas outras obras também revolucionárias, essenciais para a história da evolução do pensamento científico, social e político europeu e ocidental.

O “Século da Curiosidade”, o “Século das Luzes”, do “Iluminismo” ou da “Ilustração” como ficou conhecido esta época na História, marcou três grandes movimentos revolucionários: as Revoluções políticas [Americana (1776-1783), Francesa (1789-1793), a Revolução “Gloriosa” Inglesa (1688) e a Revolução Francesa (1789), a Era Napoleônica (1799-1818)] que transformaria o Mundo de forma profunda e irreversível, cujos reflexos são sentidos até em nossos dias (Hobsbawn, 1991)

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS DO ILUMINISMO

O século XVIII, chamado pelos franceses como o “século da luz” devido a ênfase na razão como o caminho para o conhecimento, foi denominado, mais comumente, na Inglaterra como Iluminismo. Este termo, contudo, não foi escolhido por um Filósofo

Natural francês ou inglês, mas pelo metafísico germânico Immanuel Kant (1724-1804) que, ao ser perguntado, em 1785, se ele acreditava que estava vivendo na época do Iluminismo, respondeu que não, mas que estava vivendo na época do esclarecimento. Kant, talvez pensasse que uma revolução intelectual ainda estivesse se processando, incapaz de prever que pouco tempo depois, se desencadearia a primeira grande revolução política dos tempos modernos.

A primeira vista, pode parecer paradoxal que um metafísico pudesse ter dado o nome a uma época que tão profundamente desconfiava da metafísica. O paradoxo, entretanto, logo se dissolve quando se reconhece que o Iluminismo não era um conjunto de crenças, mas uma maneira de pensar, uma abordagem crítica para abrir caminho para o pensamento construtivo e implementação de ações. Alguém que acreditasse que o Homem detinha poder para corrigir os erros do pensamento do passado através do emprego da sua razão, certamente poderia se filiar ao movimento Iluminista.

Apesar da dificuldade e complexidade em procurar definir o significado do iluminismo, enquanto movimento espiritual típico do século XVIII, o pensamento ilustrado europeu apresenta algumas características fundamentais. A primeira delas é o espírito humanista. A crença na capacidade humana, nas transformações que o homem é capaz de promover através da sua ação. É neste sentido, que se fala de uma utopia iluminista, que teoriza a busca de um novo mundo criado pelo e para um novo homem educado no espírito das luzes.

Em consonância com este ideal, pode-se dizer que de acordo com este otimismo utópico, a razão, cedo ou tarde, libertaria o homem de todos os males. A racionalidade proporcionaria uma mudança no homem e no mundo; conseqüentemente, uma mudança rumo ao progresso.

Outra importante característica foi a valorização da idéia baconiana do empirismo, da experimentação, como critério de verdade. Os humanistas já defendiam que as sucessivas traduções e cópias dos clássicos deterioraram suas verdades. De modo que a única maneira de enfatizar sua autoridade seria recorrendo à comprovação direta da natureza.

Essa pré-disposição humanista para a observação *in loco* na Natureza encontrou na História Natural sua principal aliada. Na Botânica e na Zoologia, por exemplo, o confronto entre os textos clássicos e a observação direta foi essencial nas tomadas de decisões sobre quais teriam sido as descrições originais, e quais animais e plantas atuais, correspondiam às antigas denominações. Aos poucos, este processo comparativo foi se estabelecendo, se consolidando e se tornando bastante acentuado,

ficando bem nítido a preferência pelo testemunho das coisas vivas *in natura* em detrimento da autoridade conferida aos textos.

No entanto, não parece correto afirmar que apenas o espírito empírico-crítico fossem os únicos fatores determinantes para a visão da Natureza. A ciência do iluminismo, submetida a forte influência de Bacon, a busca da verdade deveria estar também associada obrigatoriamente à utilidade. Enquanto tema central da cultura européia, a concepção de Natureza estava interconectada com objetivos políticos e econômicos como fonte essencial para o progresso da humanidade e, por consequência lógica, do bem estar social.

A concepção de Natureza enquanto fonte de riqueza da qual se extraem todos os produtos necessários para a sobrevivência humana proporcionaria durante o século XVIII, o desenvolvimento de duas distintas idéias de natureza: uma visão utópica ou idealizável, de origens remotas, que guardava muitas afinidades com a mitologia, com o pensamento maravilhoso medieval que enfatizavam a existência de uma Natureza pródiga e de paraísos abundantes de produtos naturais, reafirmados pelos primeiros naturalistas. Deste entendimento decorrerá que durante as expedições científicas na Amazônia verificar-se-á no século XIX uma oposição aberta entre a concepção de uma Natureza primitiva e uma Natureza Exótica, onde esta última se constituirá uma forma superior a primeira.

Em segundo lugar, difundiu-se uma visão Providencialista, bastante próxima da Teologia Natural (Deísmo) dos primórdios do movimento do Iluminismo, que enfatizava os fenômenos e as Leis da Natureza como provas da ação, da beneficência e da sabedoria atribuída a Deus com que governa todas as coisas, para favorecer a vida humana na Terra.

A Ciência do Iluminismo, embora estivesse submetida a forte influência do ideal baconiano fundamentado na investigação empírica e, particularmente, pelo espírito cético com que se dedicava a inverter as explicações e as dimensões da mirabilia, do maravilhoso e do fabuloso presentes nas narrativas provenientes das viagens de exploração, o Século das Luzes não conseguiu ofuscar essas fantasias, os mitos e os sonhos que se interpenetravam nos domínios do saber científico e nas suas aplicações práticas.

Para lembrar o quanto interesse estes temas despertavam em pleno século da racionalidade, La Condamine durante a viagem pela Amazônia ainda esperava encontrar, em carne e osso, as Amazonas e o homem de cauda que habitavam a floresta. Enquanto outros naturalistas mantinham a esperança que as expedições

científicas poderiam encontrar em regiões isoladas, o homem no “estado natural” e, assim, resolver o enigma das nossas origens.

Outra dimensão constitutiva das ciências do Iluminismo, e que se acentuará bastante a partir do início do século XIX, foi a ênfase no utilitarismo. A convicção de que “o útil circunscreve tudo”, fazendo com que a busca da utilidade, se tornasse cada vez mais o “corolário” das expedições científicas de Alexandre Rodrigues, Spix e Martius, Louis Agassiz, Bates e Wallace, dentre outros que percorreram o Amazonas, em busca do potencial das região: as riquezas dos três reinos da Natureza; a fertilidade do solo, a salubridade do clima, o potencial navegável dos rios da região, etc.

Um banco de dados que se somaram para a elaboração de discursos e representações com os quais se legitimava a elaboração de noções, a profusão de idéias, enunciados, conjecturas, teorias que possibilitaram a produção de uma rede cartográfica de conhecimentos.

Esta ênfase na utilidade, foi o *leit-motiv* da Ciência Iluminista durante o século XVIII e no início do século XIX derivadas, em grande parte, das representações da Natureza; isto é, um conjunto de idéias que permitiam aos naturalistas estabelecerem o valor do conhecimento durante sua exploração da Natureza. Afinado com essa visão, os mais destacados naturalistas defendiam e propagavam que através do poder da razão e da ciência, a exploração da Natureza poderia solucionar todos os problemas que interessavam e envolviam o próprio homem.

Outra bem marcante particularidade do movimento Iluminista era sua atitude antitradicionalista, representada especialmente pelos ataques a igreja católica, objeto sempre presente na pauta das discussões na tentativa de esmagá-la.

Embora no iluminismo, razão e fé não se conciliem, é preciso não esquecer que boa parte dos Filósofos iluministas não eram ateus ou irreligiosos no sentido amplo do termo, mas traziam no cerne de suas idéias uma visão Deísta, como se pode verificar na Filosofia Natural de Newton, da qual não exclui a crença em Deus. Na disputa travada com Leibniz, Newton defende uma visão de Deus que a grosso modo se assemelhava a um grande relojoeiro, uma inteligência superior, uma força poderosa que cria e organiza o Universo e, em seguida, dá-lhe corda, ou seja, coloca-o em funcionamento, deixando que ele seguisse sozinho seu curso sem novas intervenções.

Argumento empregado para evidenciar a existencia de uma ordem no mundo natural Restrospectivamente, a Teologia Natural, na Idade Média, tinha sido o dominio daquelas verdades que poderiam ser encontrada através unicamente da razão, sem a revelação da Bíblia. Além de argumentos puramente racional, tal como a prova

ontológica da existência de Deus, que não necessitava de ser referida ao mundo físico, existiam também verdades sobre Deus que poderiam ser conhecidas examinando sua criação. De tal sorte que para um deísta como Voltaire, esses argumentos deístas eram adequados para provar a existência de Deus sem qualquer necessidade de revelação registrado na Bíblia. Pensadores mais ousados, como Espinoza (1632-1677), não só dispensaram a Bíblia, mas acharam razoável equiparar Deus à Natureza. John Toland (1670-1722) inventou o termo panteísmo para a crença que Deus e a Natureza eram uma e a mesma coisa. Ainda que, o panteísmo fosse demasiado teísta (porque, afinal, de acordo com esta filosofia Deus ainda existia, na forma da Natureza), poder-se-ia seguir Denis Diderot, Julien Offray de La Mettrie (1709-1751), ou o Barão d'Holbach (1723-1789) e negar a existência de qualquer Deus espiritual. Para os deístas, razão e a natureza eram suficientes por si mesmas

A medida que as realizações da ciência se expandiam no século XVIII, o argumento deísta começou a substituir o argumento racional a priori e, muitas vezes, até mesmo a Revelação das Escrituras como principal evidência para a religião. O filósofo John Locke (1632-1704) podia reivindicar entusiastamente evidências de uma Divindade, e Robert Boyle (1627-1691), o principal experimentador científico da Inglaterra do século XVII, concordava que ele nunca tinha visto

“qualquer produção inanimada da natureza, ou do acaso, cujo arranjo fosse comparável ao do membro mais insignificante do animal despicabilista: (...) Existe incomparavelmente mais arte expressa na estrutura da pata de um cachorro do que no famoso relógio em Estrasburgo [a mais complicada peça da relojoaria conhecida no século XVIII]”

Em razão das Leis da Natureza terem sido escolhidas livremente por Deus para sua criação, os deístas defendiam que elas poderiam ser conhecidas somente por meio de experimentos. Nenhum argumento lógico poderia, por si só, ultrapassar a livre escolha de Deus. Assim, no século XVIII, o experimento tornou-se parte integrante tanto como guia essencial da abordagem racional da natureza, como valor moral do que devemos fazer e o que evitar. A sustentação para essa argumentação pode ser encontrada em Newton que ao concluir sua *“Opticks”* (1704), enfatiza que ao aperfeiçoar a Filosofia Natural, *“os limites da Filosofia Moral iriam também ser ampliadas”* e o propósito de Deus seria exposto pela *“luz da Natureza”*. Portanto, a descoberta das Leis da Natureza levaria necessariamente à descoberta das intenções de Deus, que constituíam as bases da Lei Moral.

Se, o motivo para esta mudança no significado da razão era em grande parte religioso, suas implicações para a ciência foram enormes. A razão mudou do método da lógica

formal para aquele da ciência natural, e as leis da razão tornaram-se idênticas as leis da natureza. Esta mudança no significado da razão também causou modificação na maneira como alguém aprende sobre o mundo natural. O Iluminismo foi em grande parte criado por esta mudança da razão enquanto Lei da Natureza. Deixar Deus de fora da ciência pode aparecer, da perspectiva atual, um avanço na direção certa, pelo menos, na medida em que permitiu um método científico mais objetivo, mas criou dois paradoxos para o Iluminismo que nunca foram resolvidos com êxito. Ambos apareceram nas tentativas dos filósofos do século XVIII de criar uma ciência do homem.

O 1º paradoxo, implicava que, na medida em que as Leis da Natureza eram descobertas pela experimentação e pela observação, elas eram puramente descritivas. Elas manifestavam as relações ordenadas dos fenômenos e as sujeitaram a regras, isto é, elas revelaram o que é, mas não o que moralmente deveria ser. Com base na Lei da Gravitação Universal de Newton, os astrônomos podiam prever o movimento dos planetas, mas não podiam dizer se a gravitação era boa ou má.

Todavia os filósofos do Iluminismo esperavam muito mais da Natureza. Para eles, as Leis da Natureza e da razão deveriam conter necessariamente imperativos morais. Esta reivindicação de uma ciência moral objetiva parecia, contudo, conter uma contradições implícitas.

Quanto ao 2º paradoxo, refere-se a maneira como os filósofos naturais do século XVIII tentaram aplicar a Lei Natural. Seu objetivo era encontrar Leis que governassem fenômenos naturais que previssem de forma total e precisa eventos futuros. A tentativa de alcançar esse objetivo foi o que levou os Filósofos Naturais a se empenharem a buscar um maior determinismo na Natureza. Ocorre que, quando aplicada ao Homem, as Leis da Natureza, eram pensadas para conferir cada vez maior liberdade, especialmente o livre arbítrio, como um direito inalienável do Homem. Parecia existir uma contradição nas Leis da Natureza, pois ao mesmo tempo que determinam completamente os eventos no mundo físico, libertavam e deixavam o Homem livre. O que seria especialmente verdadeiro se o Homem fosse entendido como sendo parte da Natureza.

Esses paradoxos não tinham, evidentemente, uma resolução fácil, e criaram um estado de tensão na Filosofia do Iluminismo sempre que os filósofos buscassem a virtude ou um código de vida nas ciências naturais. A repulsa voraz dos Filósofos Iluministas não era contra a Providência Divina, mas se opunham a figura de um Deus transcendente

dotado de atributos humanos, como um arquiteto, engenheiro, relojoeiro ou um indivíduo vingativo e punitivo, tal como exposto pelos dogmas religiosos da igreja.

Num famoso paradoxo, Voltaire exposto no seu Dicionário Filosófico questionava a providência de Deus em não querer evitar o mal do mundo, não sendo assim tão poderoso, enquanto que em outras vezes, Deus parece contribuir para o mal, não sendo tão bondoso. Segundo Voltaire:

“Ou Deus quer extirpar o mal deste mundo e não pode, ou pode e não o quer; ou não pode nem quer; ou finalmente quer e pode. Se quer e não o pode, é sinal de impotência, o que é contrario a natureza de Deus; se pode e não o quer é malvadez, o que não é menos contrario a sua natureza; se não o quer nem pode é simultaneamente malvadez e impotência; se quer e pode (o que de todas as hipóteses é a única que convém a Deus), qual é então a origem do mal sobre a Terra?”

nas entrelinhas da argumentação de Voltaire, encontra-se a linha-mestra do movimento iluminista fundada no culto à razão como guia capaz de levar a humanidade a igualdade, a fraternidade e a solidariedade. Desprezar a razão implicava desprezar a própria existência, deixar de usar seu próprio entendimento, não ouvir sua própria consciência. Agir segundo ordens e regras impostas por outro implicava privar-se dos benefícios e recompensas das soluções estavam dentro do próprio homem.

Segundo os preceitos do racionalismo, fazer uso da razão é servir-se de um argumento logicamente válido, como na Matemática. Servir-se do próprio entendimento para alcançar qualquer tipo de conhecimento de modo a impor uma ordem sobre a Natureza, um condutor valioso para a vida é o espírito que move de forma completa e definitiva o iluminismo. Enfim, para os filósofos do Iluminismo e seus seguidores, a razão é uma potência que pode levar o homem ao bem ou ao mal, já que a própria ação humana é precedida por ela.

“Em Discursos sobre as ciências e as artes” (1749) Jean-Jacques Rousseau expressa numa linguagem carregada de sentimento a capacidade da razão iluminar as trevas:

“É um espetaculo grandioso e belo ver o homem sair, por seu proprio esforço, a bem dizer do nada; dissipar, por meio das luzes de sua razão, as trevas nas quais o envolveu a natureza; elevar-se acima de si mesmo; lançar-se, pelo espírito, às regiões celestes; percorrer com passos de gigantes, como o sol, a vasta extensão do universo; e, o que é ainda maior e mais difícil, penetrar em si mesmo para estudar o homem e conhecer sua natureza, seus deveres e seu fim. Todas essas maravilhas se renovaram, há poucas gerações”.

O Iluminismo traçou, por conseguinte, uma cartografia não exclusiva daquilo que os homens já sabiam, mas das ferramentas adequadas (saber, ciência, razão) para o que

deveriam aprender e ter grande chance de vencer a ignorância, os preconceitos, a corrupção, as superstições, misticismo, a servidão voluntária e a escravidão social. Uma espécie de guia para que o Homem não se tornassem refém da elite destituída de qualquer compromisso com a liberdade, solidariedade e direitos do cidadão, produtora de gritantes contrastes entre opulência e miséria, entre em quem manda e quem obedece, entre governo e governados.

A idéia de valorização da ciência na sociedade à nível institucional empreendida pelo Iluminismo continua presente numa espécie de amálgama de três compromissos fundamentais fortemente imbricados com a finalidade de melhorar a vida dos homens, tanto no âmbito individual, quando na sociedade: a valorização do progresso, da felicidade e da qualidade de vida.

II – O PANORAMA CULTURAL EUROPEU DO SÉCULO XVIII

II.1 - OS LIMITES DO SÉCULO

O que significa o século XVIII? Simplesmente cem anos entre 1700 e 1800?! Mas, o que dizer dessa mera escala emporal, se na Inglaterra, o século XVIII começara cedo, provavelmente, com a revolução de 1688. Na Rússia, por sua vez, inicia-se tarde, sem duvida, em 1763, com o reinado da imperatriz Catarina II. Na Prússia (ou Alemanha) demarca-se seu início em 1740, enquanto na França é costume ser fixado em 1715.

Será que a escolha destas datas é puramente arbitrária? Existiriam argumentos, repleto de "fatos", para uma temporalidade de "curta duração" capaz de justificá-lo? Este desnivelamento temporal entre Ocidente e Oriente é uma questão mais vivida do que demonstrada? É possível a qualquer pessoa, a partir da perspectiva atual, concordar com estas ocorrências?

Deixando de lado possíveis distinções entre o século que inventa e aquele que ilustra, as delimitações para periodização do Século das Luzes que se desenvolveu na Europa no século que medeia a Revolução "Gloriosa" Inglesa (1688) e a Revolução Francesa (1789), é marcado não apenas por incentivar e renovar as Belas-Artes, a Filosofia, os métodos de pesquisa e a interpretação da História. Levando-se em consideração a face de sua característica de rebeldia, o movimento iluminista refaz valores, rompe com antigos compromissos e agita, de modo revolucionário no contexto intelectual, todos os campos do saber, tanto teórico quanto prático.

Suprimindo os preconceitos eurocentricos, o Século das Luzes é o momento em que a Europa vivendo uma época de colonização mais intensa, encontra na alteridade, nas reflexões e debates radicais posições referentes as diferenças entre os homens; se contrapõem com ênfase na experimentação os conhecimentos disseminados pela proto-física; propugna processo civilizatório para povos com estranhos costumes e culturas tão distante do europeu; delineia novas disciplinas e especializações a partir da Historia Natural passando a encarar a Natureza com novos olhos: não apenas como reservatório de riquezas a obter, mas também, como laboratório natural vivo.

É o momento dos debates apaixonados cujas reflexões e deliberações se apóiam mais na razão do que nos argumentos teológicos. Em que pese o absolutismo, monarcas se apoiaram nas doutrinas do Iluminismo, na tentativa de se identificarem como um “Rei-Filósofo” no “Reino das Luzes”. Bebem, praticam e incentivam a criação de Academias de Ciências e Observatórios para os quais importam numerosos eruditos, de tendências cosmopolitas, onde podem trabalhar em relativa tranqüilidade. É o caso, por exemplo, da Academia dos Lincei, fundada em Roma em 1603 pelo príncipe Cesi; da Academia del Cimento, organizada em Florença, em 1657, por Leopoldo de Médicis. Na Inglaterra, o Rei Carlos II funda, em 1662, a Royal Society de Londres; Academia de Ciências de Paris, é fundada em 1664, por Luis XIV; sob os auspícios do Rei Frederico II a Academia de Berlim, é instituída em 1700. Na Rússia, Pedro, o Grande, instituiu a Academia de São Petersburgo, em 1724.

Os Enciclopedistas se constituirão num poderoso agente de progresso social, fator inegável da libertação do espírito e incentivadores da utilidade e aplicação pratica da ciência para a rápida melhoria nas condições de vida da humanidade. Não é por mera causalidade que a ciência se constituirá num dos principais elementos para o clima de otimismo que se instaurou durante o século XVIII e, do preparo intelectual ativo do movimento efervescente que marcará três grandes revoluções sócio-política-cultural que transformariam o Mundo de forma profunda e irreversível, cujos reflexos são sentidos até em nossos dias.

Em menos de um século, desde a publicação do “*Principia*” de Newton (1687), o gosto pela pesquisa modificou tão radicalmente o semblante semi-apagado da ciência que ela se tornou quase irreconhecível. Os progressos realizados alcançaram uma extensão inigualável nunca antes imaginado, que suscitando uma robusta confiança no valor explicativo e no poder pratico da ciência, apela para novos trabalhos e novas descobertas. Aliás, embora seja perceptível a ampliação dos novos domínios existem ainda, vastos setores que necessitam serem sondados e explorados sistematicamente.

Este intenso movimento de difusão da ciência ao redor do mundo acabará contribuindo para diferentes movimentos de revoltas e sublevação e para a aceleração do progresso teve como estopim a cultura do newtonianismo. No campo da matemática, as atividades serão a de especificar, alargar, coordenar e aplicar as recentes descobertas. O desenvolvimento do cálculo infinitesimal, das equações diferenciais, das equações com derivadas parciais, o cálculo das variações, permitiu aperfeiçoar o edifício da Mecânica Newtoniana, prosseguir a matematização da Mecânica Celeste, da Acústica, da Hidrodinâmica, etc.

Paralelamente a este esforço no plano teórico, o século XVIII assiste ao magnífico surto do método experimental já preconizado por Francis Bacon e sustentado por uma variedade de eruditos nos séculos anteriores. Da Inglaterra e dos Países-Baixos, a "Física Experimental" se difundirá pelos diversos países da Europa, onde conhecerá um extraordinário entusiasmo. Seu advento coincidirá com o triunfo definitivo do sistema newtoniano sobre o sistema cartesiano. Os progressos espetaculares efetuados no estudo da eletricidade, do magnetismo e do calor dinamizam a coexistência e interação destas correntes entre a reflexão teórica e experimental.

Enquanto as Ciências da Terra atacam os problemas fundamentais com maior liberdade intelectual, as Ciências da Vida alcançam rápidos avanços, graças ao acerto de um método natural de classificação para os numerosos estudos descritivos, importantes investigações de fisiologia animal e vegetal, e o interesse despertado pelos grandes problemas acerca da origem e da geração dos seres vivos.

Assim, o século XVIII continuou por caminhos originais o magnífico esforço empreendido pela próto-física durante os séculos anteriores, obtendo numerosos resultados inéditos, formulando novas visões de mundo e teorias fecundas, abrindo no campo da pesquisa novos horizontes.

Século das Luzes !! Século que procura uma nova luz é, ao mesmo tempo, o que se irrita contra a Religião na França, favorece a doutrina do Deísmo na Inglaterra, sempre com a intenção de melhor recompor a pessoa humano, com a finalidade de reunir num conjunto unificado a experiência e a razão para compor a nova imagem da Ciência.

II.2 – O INTERESSE PELOS NOVOS PRODUTOS NATURAIS.

Impelido pelo utilitarismo, o comércio marítimo mundial, praticado a séculos, sob pressão das exigências do mercado consumidor na busca de matérias primas, combate

as práticas restritivas do mercantilismo, extrativismo até então dominante. A consequência é que o império colonial europeu se expandiu, transformações que proporcionarão a ascensão das classes burguesas e o desenvolvimento do capitalismo comercial.

As viagens possibilitaram que a Europa conhecesse numerosos produtos de outras partes do mundo, cujas amostras no princípio eram em pequenas quantidades. Com o passar dos anos, o aumento pela procura de novas mercadorias cresceu consideravelmente que, ao penetrarem nas cidades européias, irão não somente despertar o desejo de aventura por terra desconhecidas e povos estranhos, como também, servirá para modificar os gostos e excitar a curiosidade impelindo a imaginação criadora.

As expedições científicas proporcionam que os europeus conheçam novas espécies, novas beberagens, alimentos e produtos médicos que enriquecerão as farmacopéias, amplificando o sentimento da utilidade da Natureza presente, por exemplo, nas superfícies das paisagens tropicais amazônicas. Assim, fica fácil compreender o grande interesse dedicado aos jardins botânicos, como estratégia defendida e praticada pelos naturalistas para aclimatização das espécies.

A prática do colecionismo abarrotará as prateleiras dos gabinetes de História Natural, os canteiros dos Hortos, dos Jardins Botânicos e os armários dos herbários com espécimes exóticas, objetos etnográficos, muito dos quais coletadas da Amazônia, etc. A existência quantitativa e qualitativa dessas variedade de produtos dos três reinos da Natureza desperta nos Naturalistas a exigência de buscarem maneiras de melhor identificação, tornar a catalogação mais apurada que há muito estava gasta pelo hábito.

II.3 – VISÕES DA NATUREZA

Enquanto tema central da cultura européia, a concepção de Natureza realizada por diversos pensadores gerou, no século XVIII, a co-existência de três distintas concepções, paradigmas ou mentalidades bem definidas sobre a Natureza, cujas conquistas foram incorporadas na ciência moderna. (Kearney, 1970; Lenoble, 1990, Thomas, 2010). Na realidade, ao nos referirmos as visões de Natureza fica explicito, obviamente, as diferentes representações e interpretações referentes a tradições cujos sistemas de valores da cultura humana se disseminaram em linhas gerais durante séculos.

Na passagem dos séculos XVI ao XVIII houve uma mudança drástica da maneira como as pessoas descreviam o mundo natural. A nova atitude mental e a percepção da Natureza na civilização ocidental constituiu a base do paradigma dominante da nossa cultura.

Ao afirmar que três concepções de Natureza marcam o nascimento da ciência moderna, não implica que as mesmas tenham sido estabelecidas a priori desvinculadas das referências pormenorizadas dos fenômenos naturais que influenciaram tais formulações.

A primeira, uma visão mágica que oferecia uma representação utópica ou idealizável de uma Natureza prodiga e abundante de recursos naturais, da qual decorrerá a concepção utilitarista da Natureza. Visão que viria a se tornar no *leit-motiv* do pensamento europeu durante o século XVIII e no início do século XIX responsável, em grande parte, que permitiam os Naturalistas estabelecerem em suas explorações científicas a inteligibilidade do conhecimento produzido em conformidade com esta ênfase. Daí decorrerá a oposição, observada no século XIX, entre a concepção de uma natureza primitiva e selvagem e uma natureza cultivada, uma forma superior do que a primeira. Natureza como fonte de riqueza da qual se extraem todos os produtos necessários para a sobrevivência humana, fonte essencial para o progresso da humanidade e, premissa lógica do bem estar social.

A segunda visão dominante de Natureza foi a organicista, que tenta explicar tudo que ocorre na Natureza servindo-se de analogias extraídas do mundo biológico. A característica mais impressionante nessa mentalidade era a mudança constante do curso da Natureza. Isto gerou a interpretação de que em todos os fenômenos naturais existe uma potencialidade ou intencionalidade, uma causa final ou *telos*, que presidia o desenvolvimento. Nesta tradição, as investigações se remetiam quase que inevitavelmente para o estudo dos organismos vivos.

Uma terceira tradição, foi a mecanicista, cujo um dos seus formuladores mais expressivo fora René Descartes, ao propor que se explicassem os fenômenos como figuras e movimentos, imbricações geométricas, colisões e impulsos obedecendo a ação por contato, não a finalidades, mas a uma causalidade eficiente. Ao eliminar as causas finais, os “*objetos físicos perderam a alma*” e, em vez dela, ganharam progressivamente, abstrações geométricas, algébricas e probabilistas. A mesma exigência de rigor que Descartes sugeriu nas relações com o Universo físico, é a mesma exigência que parece, olhando duma certa perspectiva, colorir atualmente as ciências: a matematização ou geometrização da natureza.

III – A FILOSOFIA MECÂNICA E O ESTUDO DA VIDA

Ao procurar estabelecer o ideal de um “mecanicismo absoluto”, Descartes foi levado a concluir, em 1638, que, com exceção da alma racional humana, todos os objetos naturais eram constituído por partículas inertes de matéria em movimento. Por esta interpretação, Descartes adotou uma visão de Natureza, cujas explicações dos fenômenos predominam as analogias com a máquina: o relógio, o moinho, fontes artificiais, etc.

O que impressionava os adeptos desta visão era a regularidade, a fixidez e a natureza previsível dos fenômenos. Toda explicação do que se passava com os planetas, com o corpo humano e no reino animal se definiam em termos mecânicos. Problemas que eram considerados marginais nas outras tradições como, por exemplo, o conceito de Leis Naturais imutáveis, susceptíveis de serem impressos em termos matemáticos adquiriram nessa visão de natureza grande transcendência e prevalescência.

Evidentemente, que nem todos os filósofos mecânicos eram tão radicais em seus pontos de vista. A maioria não estava disposta a levar os princípios mecânicos até o fim. Muitos filósofos não sustentavam a visão de Descartes de que não existia a menor distinção entre objetos mecânicos inanimados, como um relógio mecânico, e um objeto vivo como um cachorro de estimação. Robert Boyle, por exemplo, distinguiu o relógio como uma obra do Homem e o cão como uma obra de Deus. Apesar da discordância, Boyle, tal como Descartes, se manteve fiel a visão mecânica da Natureza.

A partir dessa indiferenciação essencial entre objetos vivos e não vivos, muitos filósofos mecanicistas tentaram construir animais autômatos, robôs, para simular as funções humanas vitais. Seguindo as pegadas de Descartes, por volta de 1670, todos os principais fisiologistas haviam se tornados mecanicistas. O exemplo mais famoso é a obra *De motu animalium* (“Sobre o movimento dos animais”) (1676), de Giovanni Alfonso Borelli (1608-1678). Borelli analisou a ação mecânica dos músculos e dos ossos do esqueleto do corpo humano, além de tentar explicar a contração muscular como uma expansão hidráulica ou mecânica do tecido. Ele também mediu a força do músculo, dedicando especial atenção à digestão no estômago, que ele acreditava ser principalmente um processo de esmagamento e moagem.

A Filosofia Mecânica era sedutora, uma vez que as hipóteses mais estranhas podiam ser confirmadas por experimentos fisiológicos. Além de explicar fenômenos vitais, como crescimento, nutrição e reprodução, recorrendo apenas à conjecturas mecânicas, embora, nenhuma das quais foi confirmável pela experiência.

Durante a primeira metade do século XVIII este otimismo reducionista da Filosofia Mecânica diminuiu, e os fisiologistas se deram conta que uma análise essencialmente mecânica dos seres vivos por serem extremamente complexas era impossível. Uma alternativa foi passar a estudar os fenômenos vitais sem tentar reduzi-los a regras ou qualquer suposição sobre as causas originais ou mecanismos imaginados. O resultado dessa mudança, fez com que a fisiologia experimental se tornasse fenomenológica. Experimentadores usando o melhor de seus conhecimentos e habilidade descreviam e interligavam fenômenos vitais sem tentar apelar para modelos mecânicos. Por volta de 1733, estava claro que a matemática certamente podia ser aplicada aos seres vivos, muito embora não tinha conseguido explicar como eles funcionavam devido sua grande complexidade. A vida podia ser meramente o resultado da organização mecânica, mas, se assim fosse, estava além do alcance da investigação.

A Filosofia Mecânica, que tivera tanto êxito nas ciências físicas durante o século XVII, tinha fracassado nas ciências da vida. Tendo se revelado inadequada, uma melhor alternativa para a Filosofia Mecânica seria estudar os próprios fenômenos vitais e tentar reduzi-los a regras, sem quaisquer suposições sobre causas originais ou mecanismos imaginados. A busca por novos métodos de investigação e por novas teorias se tornou inevitável. Como resultado, a fisiologia experimental durante o século XVIII passou a ser fenomenalista. Experimentadores ao descreverem e ligaram fenômenos vitais a melhor de sua aptidão, sem tentar construir modelos mecânicos, acabariam desenvolvendo durante o século XIX, a ciência da vida, ou melhor, a Biologia.

No século XVIII, Buffon é quem mais insiste, nesse aspecto empreendedor do Homem, sobre a legitimidade de seu poder sobre a Natureza. Ele não acredita que a Natureza tenha sido feita para o Homem. Pelo contrario, é graças ao exercício das capacidades intelectuais e físicas do Homem que as atividades agrícolas foram beneficiadas, os animais selvagens foram domesticados, cultivou-se o trigo, a batata e o milho que garantiram o abastecimento evitando a grave ameaça de fome. Buffon se recusa acreditar que a existência dos seres resida essencialmente nas respostas finalistas da Providência.

Evidentemente, que a posição de Buffon não ficou imune as controvérsias e as contundentes críticas da nova geração de naturalistas com formação específica, sobretudo pela sua aversão ao sistema classificatório de Lineu. Nesses debates é possível verificar no interior dos Museus, Herbários, Hortos e Jardins Botânicos um movimento de reforma da Historia Natural a favor da consolidação da “cientificização”

do estudo da Natureza que se concretizará na virada do século XVIII para o século XIX, em razão da especialização do conhecimento nos diversos ramos do saber, na valorização do método quantitativo (da medida exata), na precisão da regularidade, paralelamente aos aspectos utilitário e prático da ciência.

Jean-Jacques Rousseau vai inspirar através de “*Émile*”, o emprego da Historia Natural como instrumento pedagógico, como fonte de paz e serenidade, que concorre claramente para a virtude, o equilíbrio moral e físico dos seus praticantes.

IV – OS ESTÍMULOS PARA A CIÊNCIA E A TÉCNICA.

A Europa que andava a procura de “novos mundos” para fundarem suas colônias e porto seguro para seu comércio, transforma as viagens em expedições científicas que conduzirá a resultados surpreendentes em todos os graus da escala do saber. É justamente na ciência que reside a grande paixão do século das luzes. O fascínio e o encantamento que o firmamento exerce no imaginário dos homens favorecerá a maturação e o aprimoramento das observações celestes e produzirá na Inglaterra, no século XVIII, a precisão do cálculo não meramente para fins astronômicos e a elaboração de uma síntese dos esforços milenares terá papel decisivo na Mecânica, na Matemática, na Astronomia e na Filosofia.

O fato de Newton, no “*Principia*”, ter podido resumir o Universo numa fórmula, inebriava Fontenelle, Condorcet e outros grandes e pequenos mestres da França e da Europa a se encherem de esperança e a dissertarem, bem ou mal, sobre as infinitas possibilidades da inteligência humana. Em vista disso, não há audácia que não seja estimulada. Assim, surgem as idéias de “progresso”, onde a sociedade humana se aprimora, em virtude dos esforços racionais do homem, independente de qualquer metafísica, da revisão do pensamento religioso tradicional, sob novo conceito do Deísmo, das doutrinas empíricas-científicas da alquimia, das práticas herméticas, etc. (Reale, 2004)

Tais atitudes, maneiras de pensar e agir, métodos e princípios racionalistas vieram enriquecer, sobremaneira, as ciências e a tecnologia. Impulsionaram não apenas as tradicionais ciências do Homem (Direito, Geografia, Historia, etc.) mas, igualmente, a Matemática, a Física, a Astronomia, a Química, a Biologia, a Medicina, com especial ênfase nas atividades experimentais.

No campo da Química, surgem a teoria atômica de Boyle e de Dalton sobre a estrutura da matéria; as descobertas de Lavoisier sobre a combustão e composição da água; as

experiências de Priestley e Cavendish que levaria ao isolamento do oxigênio. Na Medicina, uma das conquistas mais notáveis foi a descoberta e utilização, em 1796, da vacina contra a varíola e do poder curativo da quina. Na Biologia, Karl Von Linné (Carlos de Lineu (1707-1778) aperfeiçoa o sistema de classificação dos seres da natureza em três grandes grupos: minerais, vegetais e animais; depois, subdividiu cada grupo em ordens, gêneros e espécies, acabando, dessa forma, com a instabilidade, subjetividade e caos da nomenclatura popular e tradicional. Outros biólogos de destaque do século XVIII foram Buffon, o anatomista científicos de George Cuvier, Jean-Baptiste Lamarck, autor da teoria transformista e muitos outros no campo da Fisiologia humana que se distanciaram do “vitalismo metafísico” do século XVII.

Em relação estreita com o progresso social durante o século XVIII encontram-se os inventos e aperfeiçoamento tecnológicos. A máquina à vapor, inventada por Papin, em 1695, e aperfeiçoada por Newcomen (1705), que ao passar adquirir sentido prático, vai potencializar a Revolução Industrial. Nesta caminhada vão surgir uma sucessão de inventos: a tecelagem mecanizada, a semeadeira, o cronometro de precisão, o tear mecânico, o telégrafo elétrico; o navio a vapor; a iluminação elétrica por gás; adoção do sistema métrico decimal. É a época que aperfeiçoa a luneta, balanças, sextantes, setores, inventa micrometros, termômetros, reflete sobre o emprego das engrenagens e seus acoplamentos nas máquinas, etc.

A associação entre ciência e técnica é demasiado poderosa e útil como extremamente capaz de melhorar a determinação da longitude de modo a tornar mais segura e lucrativa a navegação em mares longínquos. Esta lacuna era tão grave que o monarca inglês, expressa por “ato real” instituir o Observatório de Greenwich

Na solução deste problema tem-se a conjugação de esforços dos geômetras e artesões que apoiados pela monarquia e seus súditos, os acadêmicos e artífices incentivados pelos prêmios em disputa procuram resolver este problema crucial para o comércio marítimo, nortear as viagens de conquistas, exploração e ocupação colonial das terras encontrada pelo europeu, promotores da ciência iluminista.

A questão central era a determinação da hora local, fornecida pela medida da altura dos astros, com relação a hora do meridiano da origem. Na época só haviam duas possibilidades: construção de um relógio ou cronometro de qualidade confiável que fosse transportado durante a viagem ou observar um fenômeno astronômico capaz de se constituir num indicador do tempo. Por conseguinte, a superação dependeria do instrumental de observação, bem como da elaboração de tabelas lunares de qualidade e, essencialmente, do aperfeiçoamento da relojoaria.

V – SOCIEDADE E CIÊNCIA.

As ciências podiam, evidentemente, emprestar algo para o avanço industrial. Embora atualmente este aspecto nos pareça familiar, importa notar que a atuação da ciência na “indústria” do século XVIII não era ainda efeito da introdução direta de um procedimento de laboratório bem ajustado ao processo de fabricação. Na realidade, trata-se de uma influência difusa que converte alguns artesãos da melhor qualidade em peritos.

Sem dúvida, a Astronomia e as Matemáticas já dispõem de um “*background*” demasiado rico para que a competência possa ser improvisada em seus domínios. Porém, na Física, na Química e até na Medicina, o amador esclarecido ou o artesão destro podiam realizar muito mais do que o falso erudito, grande citador de autoridades e leitor de elucubrações liquidadas. Porém, não é apenas teoricamente que as novas ciências se desenvolvem e buscam o progresso, em numerosos domínios da vida quotidiana as satisfações das necessidades se nutrem da experiência humana. O artesanato (tinturaria, alvejamento, fiação e tecelagem), o encanador e construtores de máquinas térmicas, também recebem forte estímulo social durante o século XVIII.

Alfaiates e costureiras além de confeccionarem vestuários em tecidos de algodão, criam habilmente finas roupa de seda brocada a ouro. Por todos os cantos da Europa, os artesãos imaginam, experimentam, adaptam seus instrumentos, pesquisam novos materiais mais convenientes as recentes exigências da moda.

Igualmente, os cozinheiros que, às vezes, assumem ares de botânicos e, examinam o que estão armazenados nas farmácias. Ao introduzirem novos cardápios acabam, também, por acarretarem um melhor conhecimento da anatomia dos animais e proverem uma nova experiência para sua criação.

Hábéis carpinteiros, jardineiros, construtores, mestre-ferreiro e demais artífices com aptidões, são incentivados a se tomarem eruditos e inventores. Transformar-se-ão nos predecessores de numerosas gerações na ciência experimental, que em breve contribuirão para construção e adaptação das máquinas, verdadeiros prodígios de engenhosidade, que impulsionará e denominará a Revolução Industrial.

Estas habilidades e competências empíricas potencializará à descobertas científicas ou, pelo menos, criam um clima favorável para as mesmas. O século XVIII oferece, por exemplo, uma super-abundante literatura sobre a natureza do fogo, antes de se chegar as extasiantes experiências de Franklin acerca do raio.

A química moderna, não é fruto unicamente das suas meditações de Lavoisier, mas também dos esforços dos artesãos em procurar construir, por exemplo, lareiras que

melhor aqueçam. Na prática, uma árdua exigência não tão fácil de se realizar, pois dependia do entendimento das reflexões da incidência dos “raios caloríficos” sobre o tijolo ou o mármore. Exploram formas de tubulações para provocar o fluxo de ar favorável; a intensidade da força ascensional do ar quente, da sua dependência entre a pressão e a temperatura. Procuram, também, uma explicação a respeito a combustão; avaliam a relação entre o combustível e o ar que suspende a chama. Eis aí, portanto, varias ciências que ao “pé do fogo”, depende do trabalho hábil, engenhoso, sagaz e capaz dos artesões.

A mesma inteligência e competência prossegue na busca de aperfeiçoamentos na fabricação de instrumentos musicais. Buscam-se na variedade dos timbres dos instrumentos musicais expressões matemáticas para os fenômenos da vibração das cordas e dos tubos sonoros. O gosto pela estética e pelas artes constitui outro motor da invenção. Entre os compassos de uma valsa e outra, as delicadas sensibilidades do século XVIII refinam-se nos salões os sentidos onde compartilham da curiosidade e da aventura das experimentações com os fenômenos elétricos que curiosos e atentos assistem, gracejam, se divertem, duvidam, e tentam se aventurar nas explicações das causas.

VI – EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.

Neste ponto revela-se um novo problema: da ascensão social. Se o exército e a religião ainda constituíam os meios mais seguros de abrir caminho na sociedade, qual a perspectiva para ao menos favorecidos social e economicamente pobres ou para aqueles que não tinham nascido nobres?

De maneira geral, durante o século XVIII, a chave da ascensão, do êxito e do talento passou a ser buscada na Escola. Arouet torna-se Voltaire, Jean le Rond faz-se d'Alembert, dinastias dos Bemoulli tornam-se cientistas, etc. Mas, como é que alguém pode se tornar cientista, no Século de Luzes, se não há escassos cursos gratuitos e poucas escolas. Não existiam universidades como as atuais e o melhor da educação, que denominamos de superior, era obtida mediante a leitura, ou, então, pela tutela, de um mestre, como foi o caso de Legendre, adotado por d'Alembert. Este processo de adoção, quase familiar de educação é muito individual, pessoal e, muitas vezes injusta, dependendo do caso. É praticamente nulo para um camponês ou aldeão; minúsculo para um criado ou empregado quando comparado com o destino do filho do fidalgo,

aristocrata ou de um rico burguês, que dispõe de preceptor, frequenta salões e recebe aulas particulares à mesa cercado de luxo em seu palácio ou mansão.

Paulatinamente, se verificará no campo da Educação o lançamento das bases dos grandes sistemas de ensino e das principais instituições técnica e profissional, garantidores da mão-de-obra qualificada de nível médio e superior na Europa. Pela metade do século XVIII surge na Alemanha a 1ª Escola Técnica; na França é criada Escola Politécnica.

Todas essas transformações irão repercutir também no Ensino Secundário. Seus programas e currículos passam a contar, além da História Natural, com disciplinas de ciências naturais: Física, Matemática, Química, Botânica, etc. Finalmente, os interessados na ciência serão recompensados pelo final do século XVIII com a conversão do seu objeto de estudo numa profissão, de modo que cada indivíduo poderia viver do seu trabalho.

É neste ambiente cultural e científico que surgirão os primeiros avanços na Astronomia e na Cosmologia. Evidentemente que o *“Principia”* havia proporcionado uma primeira aproximação para a solução dos problemas do sistema solar, mas deixara uma imensa quantidade de trabalho para os seus sucessores. Uma busca que se revelará durante a passagem dos anos não apenas árdua, mas, muito pouco esclarecedora.

Inicialmente, a teoria gravitacional de Newton fora rejeitada no continente, por estar em conflito com a explicação do filósofo francês René Descartes. No entanto, por volta da metade do século XVIII, a maioria dos céticos estavam convencido, especialmente na França, levando-os a lançar determinados ataques aos problemas pendentes.

O próprio Newton não havia resolvido o problema da força gravitacional entre três corpos que exerciam influência um sobre o outro. Embora, este caso levasse uma investigação matemática extremamente complexa, vários métodos aproximados foram concebidos, trabalho valioso desenvolvido por Euler, Clairut, d'Alembert e outros.

O estudo cuidadoso das órbitas planetárias mostrou também, que o problema não era tão simples quanto sugerido por Kepler. As variações (denominadas de “desigualdades”) foram examinadas pelos matemáticos franceses Lagrange e Laplace. Da mesma época, são os trabalhos de Edmundo Halley sobre os cometas.

Laplace publica sua *Mecânica Celeste* (1799) onde discute e resolve algumas das características intrigantes do movimento dos planetas Júpiter e Saturno em termos de suas interações mútuas. Decifra, também, aquele que é considerado o principal problema da Astronomia e da Física em sua época: a medição das forças gravitacionais do sistema solar.

Embora o progresso tenha sido lento a maioria dos problemas pendentes que haviam desconcertado Newton iam sendo resolvidos. Até o final do século XVIII, nenhuma descoberta foi tão espetacular quanto de William Herschel (1738-1822) que, em 1781, descobriu um novo planeta: Urano, o primeiro a ser encontrado nos tempos modernos. Esta foi uma das muitas consequências importantes (ainda que acidentais) que derivaram da busca de paralaxe estelar (ou seja, diferentes locais de uma estrela contra o fundo de outras estrelas quando vista em diferentes momentos na órbita anual da Terra ao redor do sol). De fato, a missão não havia sido completa até que uma pequena divergência de uma estrela (61 Cygni)¹⁷, foi notada em 1838, por F. W. Bessel.

Outros resultados inesperados desta longa pesquisa incluíram a descoberta de Bradley, em 1729, da aberração da luz¹⁸. As várias melhorias nos aparelhos e equipamentos astronomicos levarão, por exemplo, a resultados dos subproduto da busca de paralaxe estelar.

A PERCEPÇÃO DA EXISTÊNCIA DE UMA REVOLUÇÃO NA CIÊNCIA

Imerso de corpo e alma nesse caldeirão, o matemático francês Jean Lerond d'Alembert, prognosticou, em 1759, a existência de uma Revolução, em via de ocorrer na Filosofia Natural:

“Nosso século é chamado (...) o século da Filosofia por excelencia (...) A descoberta e aplicação de um novo metodo de filosofar, o tipo de entusiasmo que acompanha as descobertas, uma certa exaltação de idéias que o espetaculo do universo produz em nós - todas estas causas provocaram uma fermentação viva das mentes, espalhando-se através da natureza em todas as direções como um rio que estorou sua barragem”

Estas descobertas que viriam ser denominada de Revolução Científica, foi um evento cultural associado com os grandes nomes como o de Nicolau Copérnico, Galileo Galilei, Johannes Kepler, René Descartes e Isaac Newton.

A expressao “Revolução Científica” foi cunhada por matematicos como d'Alembert que apareciam como as grandes forças revolucionárias. Em 1700, Bernard le Bovier de Fontenelle (1657-1757), o “secretário perpétuo” da Academia de Ciências de Paris, foi o primeiro a se manifestar sobre uma “quase revolução quase completa na geometria”

¹⁷ Cygni é uma estrela binária, uma das mais próximas do Sol, localizada na constalação de Cygnus.

¹⁸ Fenômeno em que a posição aparente de uma estrela pode mudar quando vista da Terra em momentos diferentes, fato que resulta da luz, por ter uma velocidade finita, levar mais tempo para alcançar o observador quando ele está mais distante do que quando está mais próximo.

que havia começado com a geometria analítica de Descartes. Em 1747, Alexis-Claude Clairaut (1713-1765), atribuiu a causa da “grande revolução em Física” ao “Principia” de Newton que, de acordo com d’Alembert acreditava em 1754 que a revolução estava se processando continuamente de forma acelerada. Como d’Alembert observou, *“uma vez estabelecidas as fundações de uma revolução, são quase sempre as gerações sucessivas que completa a revolução”*. O século XVII tinha começado a revolução; o século XVIII deveria completá-la.

No prefácio a sua *“Histoire”* da Academia de Ciências de Paris, Fontenelle argumentou em 1699 que um novo “espírito geométrico” poderia também melhorar trabalhos sobre política, moral, crítica literária e até mesmo falar em público. D’Alembert, que juntamente com outros companheiros filósofos compartilhava do viés anticlerical, reivindicou que se alguém pudesse contrabandear matemáticos para a Espanha, a influência de seu pensamento claro e racional se espalharia até que subestimasse a inquisição. Assim, os filósofos do século XVIII acreditavam que a Revolução Científica estava modificando todas as atividades humanas, e não somente a ciência natural.

VIII – O SÉCULO DA EUROPA

Ao traçarmos esse vôo panorâmico sobre o século XVIII, mencionamos quase exclusivamente a Europa. Deveríamos invocar outros continentes? O século XVIII esperta primeiramente na Inglaterra e, em seguida, na França, mas, o que significa ele para o mundo? Porque é realmente das ciências que devemos falar para caracterizar o século XVIII?

Uma forte e decisiva fonte desencadeadora dessa exclusividade europeia foi o envio de Naturalistas em missões científicas, astrônomos e matemáticos a fim de determinar os limites territoriais da Amazônia e resguardar os interesses do Império. Era indispensável para o processo de colonização o envio de peritos em medir meridianos, observar astros, proceder triangulações para determinar a cartografia do lugar, onde deveriam localizar e assentar os marcos, Mas, não é precisamente isto o que importa, e sim o inegável mapeamento das riquezas naturais e do saber-fazer (proto-física) dos povos da Amazônia para o desenvolvimento e engrandecimento da ciência e da tecnologia européia.

Embarcações carregadas de extraordinárias coleções etnográficas e caixas repletas de produtos naturais são transportadas para a Europa que enriqueceram sua educação e os acervos de conhecimento. E porque os europeus souberam tirar proveito deste rico

banco de dados é que o século XVIII se constitui um ponto de bifurcação verdadeiramente resplandecente na História Sócio Cultural da Amazônia.

Para comprovação, é bastante examinar quantas inteligências originárias da velha civilização percorreram a Amazônia. Suas obras confirmam e difundem a relevância do saber-fazer empírico dos povos da Amazônia, apesar das versões positivistas da História da Ciência brasileira tentar negar sua relevância. É possível nos deparar com o reverso desta imagem nas investigações de: Jean Richer, La Condamine, Padre João Daniel, Valentin Estancel, Antonio Vieira, Spix e Martius, Agassiz, Bates, Wallace, Koch-Grümbert, Elmano Stradelli, dentre outros, pois a cultura científica nutre-se de todas as outras.

Este é, portanto, o sentido deste século XVIII, que prepara e semeia o campo tecno-científico com o fermento do colonialismo imperialista a fim de criar uma civilização refinada nos moldes europeu. Trata-se de um progresso sócio-econômico que traz, em si mesmo, as exigências da razão a qual se alimenta e se forja no processo educativo. O saber-fazer (proto-física) dos povos da Amazônia dos quais a Europa tanto se beneficiou, proporcionou este avanço dos costumes, das ciências, da sociedade e da educação.

IX – A FILOSOFIA MECÂNICA

Cabe ressaltar que o movimento Iluminismo, enquanto pensamento rebelde, tivesse uma excessiva crença na ciência, proporcionada pelas conquistas de Isaac Newton acontecidas no século XVII, a Filosofia Mecanicista não se configurava exatamente numa espécie de materialismo científico. Seus adeptos atribuíam a Deus (Deísmo), em geral, algumas características do Engenheiro ou de Arquiteto do Universo.

Em geral, os Filósofos do Iluminismo aceitaram a Filosofia Mecânica que haviam herdado de seus predecessores do século XVII, que tinham conseguido afastar da Filosofia Natural o conceito de causas finais e a maioria dos conceitos aristotélicos (substância, forma e acidente) que haviam dominado a visão Providencialista o pensamento medieval. Os Filósofos Mecânicos defendiam que as mudanças observadas no mundo natural fossem explicadas somente em termos de movimento e rearranjos das partes da matéria. Embora aceitassem esse pressuposto básico, eles se dividiam, principalmente, quanto as causas do movimento e da mudança. Era a matéria movida por um poder externo?, por um poder interno? ou por nenhum poder absolutamente?

Todas as três possibilidades tinham seus partidários cujas posições ideológicas se estendiam além da própria Filosofia Natural. René Descartes, um dos criadores da Filosofia Mecânica, acreditava que não havia nenhuma força ou poder na matéria. O esquema conceitual empregado por Descartes em sua Mecânica baseia-se essencialmente em concepções geométrico-cinemático, bem como nas colisões entre os corpos. Ele sustentava que Deus havia criado o Universo tal como um mecanismo de relógio perfeito, que depois disso era capaz de funcionar sem qualquer intervenção. Movimento, argumentou Descartes, é comunicado de uma parte da matéria para outra por contato direto. Tudo o que observamos no mundo é matéria em movimento, de modo que o conceito de matéria é suficiente para explicar todos os fenômenos. Neste contexto, a noção de força denota o que ensinamos como quantidade de movimento ou momentum.

Outro filósofo francês Nicolas Malebranche (1638-1715) levou esta negação da existência da força ao extremo. Defendia que qualquer força ou poder na matéria seria o poder removido de Deus. Ele negava, portanto, que um pedaço de matéria pudesse de alguma forma afetar outro. Quando dois corpos colidem, argumentou Malebranche, nenhuma força é exercida entre eles. A colisão é meramente uma "ocasião" para que Deus possa agir, e como não pode haver atividade na matéria, é Deus quem muda os movimentos dos corpos. As "*causas ocasionais*" não eram nenhuma causa real, mas apenas uma oportunidade para Deus, enquanto fonte de todo poder para agir. Em apoio à sua posição, Malebranche assinalou que nunca vemos causas, tudo o que realmente percebemos são as mudanças de movimentos da matéria. Nós atribuímos causas a essas mudanças, a fim de inter-relacionar os eventos naturais de uma forma ordenada.

Os filósofos britânicos George Berkeley (1685-1753) e David Hume (1711-1776) abordaram este tema com uma crítica mais completa de todas as teorias da causalidade e enfatizaram a natureza empírica e probabilística do conhecimento sobre o mundo físico.

Newton aceitou a Filosofia Mecânica, mas não a negação da existência da força. Embora não pretendesse conhecer a natureza das Força da Gravitação, da Coesão, da Elasticidade, etc, ele estava convencido da existência de forças e construiu sua Mecânica a partir da suposição de que a matéria consiste de partículas inertes dotadas de forças de atração ou repulsão agindo entre cada par de partículas. Ele negava a existência de forças ou poderes inatos, com a possível exceção de uma forças de Inércia ou passividade, que ele não podia explicar por forças externas. Em seus

estudos alquímicos e religiosos, ele também especulou sobre a possibilidade de um poder ou espírito intrusivo, mas concluiu que tal poder era imposto à matéria e não interno a ela pelo *Sensorium Dei*.

Leibniz argumentou que a forças era interna à matéria. De fato, a força era mais "real" do que a matéria em que estava contida, porque a matéria, para Leibniz, era apenas um fenômeno, uma manifestação sensível da relação entre as substâncias metafísicas ativas das quais o Universo é composto. Se alguém divide a matéria com a suficiente precisão em porções cada vez extremamente microscópica, deve-se chegar a algo que já não é matéria. De sorte que essas entidades metafísicas não-materiais são a fonte do poder e direção que observamos no mundo.

Esta versão da Filosofia Mecânica no século XVII foi motivada em grande parte por motivos religiosos. Descartes lutara contra o animismo renascentista que descrevia a Natureza como uma coisa viva e reconhecia almas em todas as suas partes. Newton não era animista, mas acreditava que negar forças na Natureza era negar Deus. Em seu Universo Mecânico, tal como o maquinismo de um relógio que não precisava ser consertado poderia se dar bem sem o relojoeiro. Para Newton, as forças exercidas entre as partes da matéria eram ações de Deus ou de seus agentes. Finalmente, Leibniz acreditava que só colocando os atributos da alma, poder e vontade dentro das substâncias da Natureza, podemos explicar o funcionamento da Natureza e da vontade de Deus.

Cada um desses argumentos sobre o lugar da forças na Natureza respondia a um motivo religioso, mas em cada caso o argumento poderia ser perfeitamente alterado. A crítica de Malebranche ao conceito de força era válido quer alguém acreditasse em Deus ou não. A forças de atração e repulsão de Newton agindo sobre as partes da matéria podia ser atribuída à própria máquina e não tinha que ser atribuída às ações de um Deus. Colocando ação dentro da matéria, Leibniz convidou os filósofos a identificarem Deus com a Natureza, ou, digamos, atribuir poder à Natureza e esquecer Deus. Os céticos durante o Iluminismo foram capazes de reverter com habilidade os argumentos religiosos dos criadores da Filosofia Mecânica.

X –CIÊNCIA E FILOSOFIA

Muitos dos cientistas do Iluminismo gostariam de ter declarado que tais disputas eram perda de tempo e teriam banido inteiramente da ciência. Ocorre que se aceitasse a Filosofia Mecânica, a teoria física devia responder a este debate: pode-se prescindir de

forças na Ciência da Mecânica, como tentaram fazer d'Alembert e Lazare Carnot, ou deveria se unir a Johann Bernoulli e a Leonhard Euler e aceitá-las? Aceitando-se o conceito de forças, ela deveria ser proporcional à velocidade (como teorizam os cartesianos posteriores), à mudança de velocidade (seguindo Newton) ou ao quadrado da velocidade (segundo Leibniz)? Para que o conceito de força seja útil como ciência quantitativa como a Mecânica, era necessário saber medir a força.

Os mesmos problemas aparecem em todas as ciências. As coisas vivas, por exemplo, são meramente máquinas, ou elas contêm um princípio vital que as distingue das coisas não vivas? Os fenômenos químicos podem ser explicados pelas leis do movimento ou existe um poder na Natureza que não pode ser reduzido a ação mecânica?

Essas perguntas fazem parte tanto da ciência quanto da Filosofia. O debate sobre a natureza da forças permaneceu na intersecção entre a Ciência Natural e a Filosofia, como havia sido no século XVII. É significativo que os principais expositores dessas posições filosóficas - Descartes, Newton, Leibniz - fossem também os principais matemáticos da Revolução Científica. Cada um argumentava que seu método de obtenção de conhecimento ultrapassava os métodos da matemática, mas cada um também via os métodos racionais da matemática como o núcleo e modelo essenciais para seu pensamento.

As matemáticas definiam o estilo para a ciência do Iluminismo. Mesmo filósofos como Diderot e Conde de Buffon, que durante a década de 1750 acusaram seus colegas cientistas de uma dependência excessiva da matemática, não repudiaram a aplicação da razão, que acreditavam ser melhor exemplificada na matemática.

Essa identificação da Lei Natural com a razão deu aos filósofos do século XVIII uma visão extremamente otimista das possibilidades da nova ciência. D'Alembert alegou, em meados do século, que nada se colocava no caminho dos filósofos, exceto o fanatismo e a superstição. Uma vez que o método científico adequado foi reconhecido e aplicado, um aumento constante do conhecimento científico gerará constante melhoria da condição humana.

XI – HISTÓRIA NATURAL

Sem desconsiderar essa discussão, se desenvolve neste contexto o estudo das coisas vivas onde se entrelaçavam as diferentes tradições das visões da Natureza de maneira

a torná-las compatíveis com a valorização da relação razão-natureza em face a ação transformadora do Homem. Existiram, assim, durante o Século das Luzes, em plena efervescência da Filosofia Mecânica, outras motivações que favoreceram o entusiasmo pela História Natural.

Diante da sociedade, uma destas motivações era o status do naturalista como interprete da Natureza, delimitando o campo de significação de cada uma das disciplinas que na época a compunham.

Dentre os interesses despertado pelas investigações no campo da História Natural, os conhecimentos de botânica, constituem um dos principais objetivos devido, por exemplo, sua aplicação na agricultura, coletas de produtos naturais destinados a farmácia e terapêuticas medicinais. O estímulo foi tão intenso que, quando as viagens científicas se intensificam como componente essencial do imperialismo nas colônias européias ao redor do globo. A História Natural se impõe como chave mestra indispensável à interpretação dos fenômenos da Natureza, pois nela podiam ser encontrados entrelaçadas relatos de viagens e literatura científica; teoria e práticas científicas; ciência e utopias; formas implícitas dos sonhos de abundância e de progresso; interpretações racionalista das luzes; formando um todo indissociável. Sem o auxílio desta “bússola” o homem não poderia ter acesso às dádivas da Natureza, de sorte que quando se trata de intervenção no mundo natural, a relevância e o valor do estudo da História Natural tornavam-se inquestionáveis.

Por conseguinte, durante o século XVIII o estudo da Natureza se constituiu no centro das atenções. Em resposta, o ensino da História Natural passou a integrar o currículo de muitas Universidades e Academias, ainda que as mais tradicionais resistissem à novidade. Multiplicaram-se publicações, jornais e livros voltados ao seu estudo, ao mesmo tempo em que surgiram por toda a Europa – entre a nobreza, a alta burguesia e a monarquia – a criação de jardins botânicos, o interesse pelas coleções de espécimes. Observatórios astronomicos e, fundamentalmente, o gosto pelas viagens com o objetivo de descobrir e catalogar a flora e fauna exóticas de regiões distantes.

Neste contexto se desenvolveu um intenso trânsito de trocas de informações e idéias entre os expoentes ligados à Botânica, à Física e à Química, embora devemos deixar bastante explícito que nem sempre era possível enquadrar os estudiosos em apenas uma dessas categorias. Esses ambientes possibilitaram o desenvolvimento das ciências através da observação, da prática e da experiência, que norteava durante os séculos XVIII e XIX a construção do conhecimento da Natureza. Irão predominar nas investigações da História Natural investigações sobre como a flora e a fauna das

podiam ser classificadas e estudadas segundo a sua possível utilização econômica ou medicinal.

A História Natural cobria assim uma extensão imensa de formas observáveis, do mineral ao Homem, excluindo somente aqueles objetos construídos pelas mãos e inteligência do Homem. Em razão do seu método ser descritivo e seu campo abrangência enciclopédico, a História Natural não tratou de todas as questões referentes às coisas vivas. Seu propósito era prioritariamente descrever e classificar as formas da Natureza, excluindo a pesquisa das causas. Francis Bacon, considerou como indispensável prelúdio de sua Filosofia Experimental, denominou a História Natural como “*a grande raiz e mãe*” de todas as coisas. Portanto, para ver o mundo, tal como o Homem do Iluminismo viu, temos que vê-lo com os olhos da História Natural em plena execução de suas práticas de campo durante as investigações realizadas na Natureza, entendida como parte do mundo físico que é formado e que funciona sem o artifício do Homem. O crescimento de uma árvore, a presença do arco-íris, a descoberta de um “olho d’água” ou a queda de uma pedra são parte da Natureza pois, crescem e se movem sem a intervenção humana.

Também, não devemos esquecer, evidentemente, a existência de rivalidade entre os naturalistas dedicados às viagens de exploração, coleta de produtos naturais e confecções de coleções *in loco* e aqueles que trabalhavam exclusivamente com esse material em seus gabinetes ou laboratórios.

Outra razão para o elevado grau de interesses pela História Natural durante o século XVIII era de fundo religioso. A Filosofia Mecânica reconhecia um Deus criador, mas negava qualquer papel nas operações cotidianas do Universo. Os estudos da História Natural propiciava o revigoramento da crença de que Deus poderia ser conhecido na Natureza não a partir de seus atos, mas somente pela extraordinária complexidade e harmonia da sua criação.

A História Natural descrevia esta complexidade em grande detalhe. A partir do início do século XVIII, os Filósofos Naturais ingleses publicaram um fluxo contínuo de obras dedicadas a revelar as maravilhas da criação de Deus através da nova ciência que se prolongou durante o século XIX, onde encontrou finalmente sua nêmesis em Charles Darwin (1809-82). O entusiasmo pela Teologia-Física alcançou o continente onde as mais proeminentes contribuições obtiveram uma enorme recepção popular. Na França, entretanto, a Teologia Natural declinou após a metade do século XVIII como resultado dos sentimentos anti-religiosos do movimento Iluminista.

Um terceiro fator para o sucesso da História Natural era o desejo para livrar-se dos princípios animísticos e espíritos que tinha caracterizado a ciência da Renascença. Como uma ciência da forma e categorias, a História Natural não tinha porque se preocupar com as causas da vida e, assim sendo, poderia facilmente incluir coisas vivas e mortas, orgânicas e inorgânicas; ativas e inanimadas dentro do mesmo esquema.

Finalmente, outra motivação para o crescimento da História Natural foi o aumento da ênfase, especialmente na Inglaterra, nas ciências empíricas. Sem abandonarem a Filosofia Mecânica, os Filósofos Britânicos e cientistas repudiaram abordagem *a priori* do racionalismo de Descartes do estudo da Natureza. Em conformidade com os princípio que defendiam, o mundo é conhecido a partir das observações cuidadosas e estudo dos fenômenos naturais e não do raciocínio dedutivo a partir de princípios abstratos. Não é mera coincidência que a História Natural fosse revivido primeiro na Inglaterra, onde a tradição experimental era a mais forte, passando somente depois para o Continente.

Diante dessa perspectiva, a História Natural passou a ser entendida como um complemento à Filosofia Mecânica, pois ambas se aproximam do mundo natural, mesclando conjuntamente as coisas vivas e não vivas. Não existia, conseqüentemente, nenhum compartimento em ambas abordagens para espíritos, além da alma racional humana.

Sem ignorar esses fatores multicausais a História Natural durante o Iluminismo, em muitos aspectos, se constituiu na culminação lógica da tradição de investigação iniciada pelos eruditos da Renascença que se manteve como um empreendimento ativo e vital muito antes da chegada de Buffon e Lineu, considerados como os primeiros de uma nova geração de refundidores.

A História Natural enquanto investigação sobre o mundo das coisas vivas, pode induzir que se constitua numa área exclusiva da Biologia, exceto pelo fato de que biologia, tanto como uma palavra, quanto disciplina, pois não existia até o final do século XVIII, antes de 1750, pois não existia entendimento da vida separada do mundo não-vivos.

Contudo, em razão da Biologia moderna tentar explicar a vida em termos Físico-Químico, podemos ser induzidos erroneamente a pensar que os filósofos mecanicistas dos séculos XVII e XVIII sejam os percussores da visão moderna. Realmente, a criação da Biologia como uma disciplina separada, ocorreu somente após forte reação contra a Filosofia Mecânica por ter separado o estudo da Natureza

inanimada das coisas vivas, e de ter explicado a vida por princípios que não eram aplicados ao mundo inanimado.

Feita esta ressalva, pode-se dizer que a historiografia ocidental identifica, de um modo geral, a História Natural como um corpo de conhecimentos escritos, sistematizados, no que se refere ao registro dos fatos da Natureza. A História Natural, cobriria todo o alcance das formas observáveis, do mineral ao Homem, excluindo somente aqueles objetos não-vivos, os artefatos artificiais construídos pelas mãos e inteligência do Homem.

XI.1 –HISTÓRIA NATURAL: O INTERESSE PELA CLASSIFICAÇÃO

Por sua vez, a prática obsessiva do colecionismo fez com que objetos proliferassem e se acumulassem nos gabinetes de curiosidades, hortos e herbários. No entanto, os Naturalistas durante o século XVIII, ressentiam-se da ausência de um sistema de classificação natural que, pudessem decodificar e ler com facilidade o Livro da Natureza.

Decorrente deste desejo, defendiam que essa linguagem fosse expressa sob o signo da objetividade, do universalismo e da neutralidade. Caso, assim não fosse, não haveria nenhum sentido abarrotar as prateleiras dos Museus com plantas, animais exóticos e fósseis que proliferaram pela Europa provenientes das expedições científicas, prática advinda de valores e costumes sociais das diferentes épocas e sociedades.

Ao se propor oferecer uma "abordagem imparcial" de classificação era imprescindível que os Naturalistas procurassem se libertar ou se colocar acima das teorias utilitárias vulgares, dos preconceitos e das xenofobias nacionalistas pois, com frequência, os sistemas de classificação tradicionalmente empregados seguiam o clássico costume de serem organizados por ordem alfabética, por distinguirem as plantas segundo gosto, cheiro, comestibilidade e acima de tudo por seu valor medicinal, não raro as subdividindo de acordo com a parte do corpo que pudessem curar.

Assim, sistemas classificatórios se multiplicavam, concentrados arbitrariamente em algum traço externo visível, seja o caráter das folhas ou dos caules e dos frutos, até o aparecimento do conceito de espécie, estabelecido a partir da noção de reprodução. No entanto para que as múltiplas variedades de formas naturais pudessem fazer qualquer sentido para o Naturalista, a condição *sine qua non* era que eles precisavam reduzir essas formas a alguma espécie de classificação ou de ordem, mesmo que

fossem arbitrárias. Alguém poderia, por exemplo, escolher para listar todas as plantas em termos de alguma característica essencial, tal como partes de uma floração, o que poderia ajudar a distinguir as diferentes formas, mas não conseguiria descrever qualquer forma em sua totalidade. Todavia, mesmo que a distinção entre as formas vegetais com base numa única característica fosse "artificial", a classificação podia ajudar a distinguir as diferentes formas.

Em razão do aumento expressivo das coleções, o sistema de classificação até então empregado era o que permitia a identificação imediata das plantas que, com o passar do tempo, perdeu sua utilidade. Os novos herbários já introduziam os sistemas classificatórios, que comporiam a tradição que Lineu se filiará, se disseminará posteriormente devido a transformação, configuração e emergência das modernas disciplinas científicas. Os sistemas taxionômicos se configurariam pois, como importantes avanços em relação as coleções passando a representar os registros "fiéis" da Natureza, como poderosos padrões de referência para disciplinar o olhar dos observadores e novos naturalistas. Dessa maneira, era fundamental que o registro e análise dos fatos singulares fossem rigorosos. Os fatos, para se constituírem em base sólida para História Natural, exigia-se que não fossem idealizados ou desviados da linguagem empregada pelas expectativas teóricas.

O objetivo dos naturalistas no século XVIII passou a ser, então, encontrar um sistema "natural" (anti-antropocêntrico) que identificasse as plantas e os animais por sua "essência", isto é, por aquelas coisas que o faz como são. A essência de um Homem, por exemplo, era sua alma racional e não a cor de seus olhos. De acordo com os ensinamentos ainda empregados por Aristóteles, o primeira era uma propriedade essencial, a segunda um mero acidente.

Em termos religiosos, a pesquisa por um sistema natural criava a expectativa de se decifrar os planos de Deus. Ninguém duvidava de que as formas das coisas vivas estavam relacionadas e em plena harmonia em cumprir os propósitos de Deus em sua criação. Existia, entretanto, grande dificuldade em decidir o que constitui a essência de um animal ou de uma planta e, por conseguinte, qual o sistema de classificação era natural. Gerou-se de imediato o problema, se para definição de uma espécie num sistema natural deveria ser exigido uma única característica ou um todo complexo de características.

Uma única característica, por exemplo, como a folha ou o caule, poderia servir para distinguir entre as formas numa parte do reino vegetal e falhar completamente em outra parte. Uma alternativa sugerida foi a de subordinar determinadas características a

outras. A forma da flor poderia ser a principal característica diferenciadora; as outras características poderiam ficar subordinadas a esta e usá-la para uma maior diferenciação entre as plantas que tivessem flores semelhantes. Decidir, no entanto, quais características eram dominantes e em que ordem quais eram subordinadas, e em que ordem envolvia, inevitavelmente, uma certa quantidade de arbitrariedade o que, evidentemente, gerava dúvidas sobre se o sistema era natural ou não. Muitos Naturalistas preferiam considerar que o que definia a espécie era todo o complexo de características e que, portanto, considerações globais tinha de entrar no sistema de classificação.

A influência de Aristóteles ainda dominava a História Natural no século XVII, quando descoberta a sexualidade das plantas, colocou em cheque aquela teoria. Apesar da maioria das plantas serem hermafroditas, contendo tanto órgãos reprodutores masculinos como femininos, não era óbvio que se reproduzissem sexualmente. Somente, alguns casos, como o da palmeira, eram conhecidos na Antiguidade. Rudolph Camerarius (1665-1721) foi o primeiro a demonstrar experimentalmente a sexualidade das plantas, ao expor que, para que as plantas produzissem frutos, os pistilos das fêmeas e as flores teriam que ser fornecidas com pólen (Wolf, 1950).

A sexualidade das plantas constitui uma base possível para um sistema natural de classificação, uma vez que o mecanismo de geração deve necessariamente determinar também a forma da planta. Camerarius, apesar de não ser um taxonomista ou mesmo um Naturalista proeminente, sua descoberta provê suporte ao sistema mais antigo, mas muito importante, a de Andrea Cesalpino (1519-1603), que se baseava nas partes de plantas envolvidas na frutificação e no sistema mais recente que escolhiam os órgãos reprodutivos das plantas – as flores e frutos - como a única característica confiável que poderia servir de base para a classificação (Wolf, 1950).

No caso dos animais, era mais óbvio que as espécies, eram determinadas pela sua capacidade de reprodução e, portanto, a analogia com as plantas deu mais apoio à noção de que o sistema natural deveria ser baseado nas características reprodutivas das espécies.

Assim, em decorrência da simplicidade de classificação, muitos Naturalistas seguiram ele seguiu originalmente o sistema de Cesalpino e dos sistemátizadores, mas os métodos da Filosofia Natural britânica na época acabaram lhes persuadindo que nenhuma característica poderia criar um sistema natural, assim como aqueles que insistiam que um conjunto complexo de características era necessário (Wolf, 1950).

No início do século XVIII durante as controvérsias esses diferentes pontos de vista, se tornaram explícitos. Consequentemente, durante o Iluminismo existiam efetivamente dois campos fortemente divididos – os que acreditavam na possibilidade de um sistema natural baseado em uma única característica, e aqueles que insistiam que apenas um conjunto complexo de características era necessário. Uma declaração típica de apoio a este último tipo de classificação é a declaração de Michel Adanson (1727-1806), numa passagem em sua obra, a *“Familles des plantes”*, (1763-4):

"As classificações botânicas que consideram apenas uma parte ou um pequeno número das partes da planta são arbitrárias, hipotéticas e abstratas, e não podem ser naturais (...) Sem dúvida, o método natural na Botânica só pode ser obtida pela consideração da coleção de toda a estrutura da planta".

Buffon e Lineu – um do Jardim de Plantes e outro da Universidade de Upsala – foram os grandes protagonistas das controvérsias sobre classificação no século XVIII. Não foram os únicos, mas se consagraram como os expoentes de tradições e programas rivais. (Sloan, 1976; Faber, 1972). Para Lineu, o fundamento da Botânica era duplo, incluindo a disposição e a denominação. Em conformidade com a crença comum à sua época sobre a ordem estática da Natureza, identificar, ordenar, classificar, nomear se constituíram nos processos centrais do trabalho lineano. Consciente da artificialidade de seu sistema, mas não de seus gêneros e espécies – as verdadeiras "obras da Natureza" – Lineu buscou a universalidade de seu sistema tornando-o o mais natural possível, refletindo a ordem da criação e codificando os processos classificatórios anteriores elaborado por ele.

Essas tradições baseavam a classificação em poucos caracteres "essenciais" enfatizando aspectos do procedimento taxonômico, facilitadores da identificação. Para Lineu, o gênero era a essência da planta, era quem permitia a real unidade da diversidade – a individualização por descontinuidades bem definidas. Era essa descontinuidade entre os gêneros que permitia a divisão classificatória, e nessa, os tipos de órgão sexuais foram os elementos básicos de sua classificação, o "único fundamento indiscutível" para a classificação botânica. Completadas as bases de sua teoria sistemática na obra *Systema Naturae*, de 1735, sua praticidade inegável levou ao estabelecimento na Botânica da nomenclatura binomial de classificação que mais tarde, aplicou aos animais. Nesta, a primeira palavra latina no nome identifica o gênero e a segunda palavra latina identifica a espécie. A reforma da linguagem taxonômica de Lineu é comparável à nova nomenclatura química dos químicos franceses no final do século (Sloan, 1976).

O *Systema Naturae*, no entanto, revelou-se de pouca aplicabilidade no âmbito dos estudos em curso dos minerais, rochas e fósseis. Utilizando-se de um sistema menos restritivo quanto às características definidoras para o caso da Zoologia, seus novos "mamíferos" que também o imortalizariam nessa área de estudos conviveriam ainda por muito tempo ao lado dos bem conhecidos "quadrúpedes"

O debate entre os defensores de uma taxonomia baseada em uma única característica e os defensores de uma taxonomia baseada em um conjunto completo de características atingiu seu clímax no primeiro volume da "*Histoire naturelle*" de Buffon.

Em razão da simplicidade reducionista de Linnaeus, Buffon destacará o estudo global da diversidade das formas e da complexidade da Natureza em sua variada distribuição geográfica o que evidenciava mudanças de ação do meio e do clima. Seu ataque ao sistema Lineano começou na Academia de Ciências de Paris em 1744, justamente quando esse sistema estava obtendo a aceitação quase universal dos botânicos (Sloan, 1976; Faber, 1972). Para Buffon:

"(...) depois dessa exposição sincera dos alicerces sobre os quais se edificaram os distintos sistemas da botânica, é fácil observar como aqui o maior problema é um erro de metafísica que se encontra no princípio mesmo de todos esses métodos.

Esse erro consiste em desconhecer a marcha da natureza, que se produz sempre por matizes, e de querer julgar o todo a partir de só uma de suas partes: um erro ainda que tão óbvio, se encontra em todo o lugar. Pois quase todas as nomenclaturas não tem usado mais que uma parte, como os dentes ou as unhas, para classificar os animais, ou como as folhas e as flores para distribuir as plantas, em vez de servir-se de todas as partes e de buscar diferenças ou semelhanças entre indivíduos completos. Renunciar a servir-se de todas as partes dos objetos que estudamos é recusar-se voluntariamente ao maior número de vantagens que a natureza nos oferece para seu conhecimento".

Além disso, Buffon criticou não apenas o sistema de Linnaeus, mas todos os sistemas de classificação que dependiam apenas de características externas. Ele acreditava que o Universo era composto de objetos individuais. Forçá-los a um conjunto racional de categorias era impor uma abstração artificial da mente humana sobre a Natureza. Buffon escreveu:

"Quanto mais se aumenta o número de divisões em coisas naturais, mais próximo se aproximará da verdade, uma vez que existem na Natureza apenas indivíduos (...) Os gêneros, ordens e classes existem somente em nossa imaginação".

Inserindo-se na tradição retomada por Leibniz, da "*Cadeia dos Seres*", nas idéias de continuidade e gradação dos seres, Buffon considerava que a diversidade da natureza

era tal, que não se deixava reduzir aos estreitos compartimentos taxonômicos dos classificadores (Lovejoy, 2005).

A Grande “*Cadeia do Ser*”, ou “*Escala da Natureza*”, era a progressão hierárquica linear de formas que se estendiam do mais simples ao mais complexo. A metafísica leibniziana exigia que a Grande “*Cadeia do Ser*” fosse contínua e cheia, isto é, não poderia haver lacunas na cadeia e nenhuma transição marcante entre as formas. Ao destacar seu interesse central na continuidade que enlaçava as formas vivas, segundo Buffon suas divisões artificiais eram meramente nominais, impostas pelo observador, e não captavam em sua totalidade. Considerava o esforço em ordenar em si, se não estéril, parcial, estreito, limitado, insuficiente para explicar toda a variedade da natureza. Buffon descreveu a forma como uma cadeia de degradação descendente do Homem no topo:

"Pode-se descer por graus quase insensíveis da criatura mais perfeita [Homem] à matéria mais desorganizada (...) Ver-se-á que estas gradações imperceptíveis são a grande obra de Natureza; alguém poderá encontrar tal gradações não apenas em tamanho e forma, mas também nos movimentos, gradações e sucessões de cada espécie (...) Será claramente percebido que é impossível dar uma classificação geral, um arranjo sistemático perfeito, não só para a História Natural como um todo, e mesmo para um único de seus ramos".

À primeira vista, essa crítica parece equivocada pois, como um naturalista pode trabalhar sem qualquer classificação? Entretanto, verifica-se que ela se torna compreensível à luz do primeiro discurso de sua “*Histoire naturelle*”, no qual ele condenou não somente o sistema linneano, mas também condenou a matemática como uma criação abstrata da mente, artificial e precisa, porque originava-se na mente, não da Natureza como ela realmente existe. Obtinha precisão à custa do realismo.

A apreciação crítica de Buffon faz mais sentido se a virmos como uma continuação do debate sobre a taxonomia que começou no início do século XVIII. Como sugestão, ele propôs determinar as espécies não por qualquer característica, mas por sua história reprodutiva. Para Buffon dois animais ou plantas individuais são da mesma espécie se eles podem produzir uma prole fértil. Os membros de uma única espécie podem, é claro, ser identificados por alguma característica física, mas essas características podem apenas ser propriedades acidentais (Sloan, 1976; Faber, 1972).

A identificação essencial da espécie é a história de sua propagação, e não qualquer forma física. Assim, de acordo com Buffon, “*a espécie é um termo abstrato e geral (...) em relação ao qual um objeto correspondente existe somente considerando a Natureza na sucessão do tempo e na constante destruição e renovação dos seres*”.

XI. 2 – O OLHAR ARMADO: A HISTÓRIA NATURAL COMO INSTRUMENTO DE DOMINAÇÃO.

Nuançando as distâncias entre a História Natural e a Filosofia Natural, Buffon advogava um conhecimento causal da História Natural. Destacava seu interesse central na continuidade que enlaçava as formas vivas, cujas divisões artificiais meramente nominais, impostas pelo observador, não captavam em sua totalidade. Considerava o esforço em ordenar em si, se não estéril, parcial, estreito, limitado, insuficiente para explicar toda a variedade da natureza. Para Buffon, as classificações proporcionavam um sistema de nomenclatura e não um sistema natural apoiado nas idéias de continuidade e gradação dos seres.

O significativo para Buffon era encontrar as gradações, a continuidade, a distribuição geográfica dos seres e mesmo sua degeneração. Tão influentes foram essas concepções na Amazônia – particularmente sobre a degeneração – que os naturalistas que trabalhavam na América se viram obrigados a confrontá-las em sua prática.

Não nos parece correto afirmar que apenas a curiosidade e o espírito científico e filosófico, característicos do Iluminismo, fossem os fatores determinantes nas expedições científicas. Outra acentuada dimensão constitutiva foi os objetivos políticos e econômicos fazendo com que o utilitarismo se tornasse cada vez mais o "corolário" das motivações das viagens dos Naturalistas a Amazônia.

Desse interesse compartilhado desenvolveu-se durante o século XVIII e no início do século XIX um conjunto de idéias a serem comprovadas a respeito da flora e da fauna local e distantes, a captura e domesticação de plantas e animais exóticos, das drogas do sertão, aclimatação de espécies, identificação de minerais, ervas, raízes, cascas de plantas medicinais, etc. que não constavam das obras clássicas ou não eram encontradas em seus próprios países. Nesse sentido, a ampliação da experiência proporcionada pelas viagens de conquista exerceria um papel fundamental para um entendimento mais crítico dos quadros teóricos admitidos na época, tornando-os comprovados, retificados ou recusado pelos Naturalistas durante as expedições científicas de exploração da Natureza. Daí decorrerá um conjunto de investigações registradas acerca do potencial das regiões, das riquezas da fauna e da flora encontradas, a fertilidade do solo, a salubridade do clima, o potencial navegável dos rios da região. Um banco de dados que se somaram para a elaboração de discursos, representações que legitimava a elaboração de noções, idéias, enunciados, conjecturas, teorias que possibilitaram tecer uma rede de conhecimentos.

Dentre estes, a Historia Natural que ao decodificar as novas informações ou fenômenos desconhecidos ou registrados a consagraram como área de conhecimento, além de consagrar e difundir durante o Iluminismo a Amazônia como um vasto e exuberante Laboratório Natural. Região propícia para testar os novos instrumentos científicos em trabalhos de campo, onde se aprendia não apenas observar, mas também, confirmar ou ratificar como referentes operativos os ideais baconianos para o conhecimento causal das verdades gerais, em oposição à vã e inútil especulação (Pratt, 1999).

Com o Iluminismo, a partir de um olhar armado, os Naturalistas motivado pelo crivo da racionalidade, de um saber enciclopedista, sistêmico, metódico, empirista passaram a afastar com ceticismo o mítico, o fantasioso e o maravilhoso que havia contagiado e proliferado abundantemente as diferentes versões de Histórias Naturais oriundas das narrativas de viagens dos séculos precedentes, ao mesmo tempo em que, invertiam a prática tradicional da Filosofia Natural (Wolf, 1950). As expectativas pela busca utilitária dos recursos existentes nos três reinos da Natureza, via História Natural, para o bem do Estado, longe de ser uma exceção, era regra comum no pensamento iluminista. Nesse sentido, os olhos dos naturalistas deveriam estar sempre atentos a tudo que pudesse ser utilizado, para proverem do que fosse mais útil ao bem público.

A valorização e a busca do conhecimento recorrendo à comprovação direta da Natureza fez com que os monarcas não hesitassem em financiar expedições científicas e contratar naturalistas com a finalidade de explorar, importar e implantar na Europa jardins e hortos botânicos dedicados às experiências de aclimação e cultivo de plantas estrangeiras. Não é por mera causalidade que no século XVIII, grande parte das obras de divulgação, tratam de teorias e métodos aplicáveis a Agricultura e a Agronomia. Essa pré-disposição naturalista para a observação direta da Natureza encontrou na Historia Natural, particularmente, na Botânica e na Zoologia a principal motivação pela execução de viagens ultramarinas a outros continentes, pois era essencial aos olhos e ouvidos dos monarcas definir a política, as estratégias e as tomadas de decisões para a implementação na colônia.

Não é de se admirar, por conseguinte, que no âmago da História Natural se encontrassem *in potentia* a aceitação da prática política do colonialismo e/ou imperialismo. Aliás, a intenção era justamente promover a expoliação econômica das colônias ou sua exploração de forma mais racional e eficiente, pois estava bastante claro que os empreendimentos poderiam ser melhorados com a introdução das técnicas mais modernas e o conhecimento da Natureza de cada região.

No contexto da expansão imperialista-colonialista da Europa as viagens científicas irão firmar a História Natural numa forma privilegiada de conjugação simultânea de interesses do Estado e científicos dos Naturalistas. De maneira que, ao mesmo tempo em que o Império procurava consolidar política e comercial sua posição hegemônica, criava também as condições técnicas, de infra-estrutura e logísticas para a investigação e difusão científica.

Sob o manto da investigação pretensamente pura, inocente e neutra, a História Natural através de sucessivos jogos de desarticulações, falsas distinções e atitudes preconceituosas contra a cultura indígena favorecia seu esquecimento ou apagamento por meio de práticas colonialistas hegemônicas durante a expansão do imperialismo europeu (Lisboa,1997). Assim, aos poucos, para que a implantação da política imperialista-colonialista se consolidasse e, por consequência, a prática mercantilista espoliativa associada, era indispensável que aos olhos eurocêtricos fossem superados possíveis obstáculos civilizatórios na Amazônia. Daí o recurso ao etnocídio, a conversão religiosa dos selvagens, a implantação de uma língua geral comum para todos, a catequese, a criação de escolas de “primeiras letras”, o soterramento do saber-fazer indígena e dos nativos, a depredação cultural, etc

As viagens dos Naturalistas em suas expedições científicas transformaram a Amazônia num imerso, rico e vivo Laboratório Natural que se destinava não apenas para ao testarem suas hipóteses e teorias científicas, mas também para a confecção de coleções e se familiarizarem com os saberes locais. Evidentemente que neste percurso, a cultura européia ia se impondo e operando a desterritorialização das experiências locais, desconectando-os da cultura local

A transposição da ciência eurocêntrica para a cultura local proporcionou evidentemente uma inversão dos pólos da aprendizagem científica em Manaus (pelo menos) ao substituir saberes concretos e historicamente construídos, por noções abstratas, transculturais e à-histórica. Foi assim, por meio desse processo de apropriação e dominação cultural que minúsculos fragmentos da cultura local penetrem e passam a fazer parte do conteúdo da História Natural contidos, em geral, nos relatos naturalistas europeus e pelo envio de coleções etnográficas e espécimes para os museus, herbários, jardins botânicos, etc (Brouler, 1974).

Ocorre que em seu sistema de referencia discursivo, a epistemologia internalista rotula esse saber-fazer autóctone (proto-física) como senso comum, como obstáculos ao desenvolvimento científico. Face a esta massificação, a próto-física se torna ilícita e invisível, razão pela qual, normalmente, não lhe é atribuído o “status” de ciência.

Paradoxalmente, a História Natural, ao mesmo tempo que se apoderava e aprofundava os saberes tradicionais, lhes desvalorizava e os destruía.

As vinculações entre História Natural e Colonialismo não se restringem às vantagens que os naturalistas tiraram do contato com a cultura local, mas também pela relevância política na justificação da legitimação da dominação pelos julgamentos depreciativos que os Naturalistas com os quais se referiam a cidade de Manaus, negando a existência de cultura, reforçando preconceitos, etc,

Neste sentido, cabe aqui a admoestação proferida pelo físico brasileiro José Leite Lopes (1978) contra o discurso ideológico da doutrinação e subordinação ancorado na concepção universal de ciência oriunda do Iluminismo, e que ainda hoje reverbera como orientação questionável de que o aluno amazonense necessite se deslocar para o exterior para estudar Física e se tornar um pesquisador. Trata-se de uma espécie de "corolário" ideológico de iniciação do estudante no processo de pesquisa científica.

Neste sentido, Leite Lopes nos alerta para a necessidade de vigilância cidadã contra tais mensagens veladas que se encontram presentes nos livros didáticos de Física importados, pois difundem uma realidade estranha à dos alunos. Trata-se de uma espécie de doutrinação subliminar de admiração e veneração da ciência europeia e/ou americana.

“Como se para aprender física e empreender as leis naturais fosse obrigatória a ida de estudantes aos grandes laboratórios no exterior, e como se, ademais, se devesse sempre adquirir grandes máquinas e tecnologias altamente sofisticada, como se somente um pequeno número de privilegiados dos países ricos estivessem capacitados para o estudo prático e teórico da ciência”.

Igualmente, as viagens de exploração na Amazônia evocaram ao longo das obras de História Natural teses difamadoras da degeneração do homem Amazônico, enquadrando-os como selvagens ou uma besta-fera, além de formulações detratoras da Natureza como algo inacabada, insalubre não propícia a vida, daí a impossibilidade da região de alcançar o progresso e o estágio civilizatório.

Os conhecimentos da História Natural se constituem, pois, num instrumento ideológico que se presta ao jogo duplo da dissimulação e da dominação colonialista-imperialista pois, se por um lado, oculta ou negligencia, apaga ou soterra a próto-física autóctone; por outro lado, reconhece, extrai, aproveita e explora política e economicamente a abundância e a variedade impressionante das riquezas dos três reinos naturais da Amazônia.

Dessa maneira, nunca é demais enfatizar que a História Natural é muito mais do que a apropriação cognitiva do mundo natural, pois no conjunto de extensas de suas obras é possível encontrar disseminadas visões depreciativas, idéias desfiguradas, inventários e explicações de desqualificadas do que se acredita ser o retrato de verdades consagradas referentes a Natureza, Homem e Sociedade.

Em razão dos argumentos aqui expostos, mesmo correndo todos os riscos, defendo que a História Natural pode ser entendida como um processo de transposição sócio-cultural bem marcada por uma relação hierárquica de alteridade: entre quem é o dominador e o dominado. Portanto, não foi por mera causalidade que no século XVIII, os Naturalistas em suas incursões pela Amazônia traziam o olhar armado condicionado por uma dupla motivação: comprovar a explicação dominante prediletas de Buffon, de Cornélius de Pauw, Guillaume Raynal e Friedrich Hegel, juntamente com a esperança de encontrar na Amazônia o homem no seu estado natural, e assim, resolver o enigma da origem da humanidade

No contexto dessa disputa, opondo-se a tendência dominante, vamos encontrar o Naturalista prussiano Alexander von Humboldt que irá procurar inverter o curso desta argumentação através da sua investigação empírica durante suas excursões pela América do Sul.

As contribuições do zoólogo Johann Baptist von Spix e o botânico Carl Friedrich Philipp von Martius, resultantes de sua viagem ao Brasil, particularmente a Amazônia, reflete os traços deste grande debates com os quais a Europa conviveu desde o Iluminismo, fundamentalmente, no que se refere a debilidade da Natureza e o estado de inferioridade do homem no Novo Mundo comparado com o que se conhecia no continente europeu.

Na tentativa de tecer fortes vínculos com os fios soltos herdados da Ciência do Iluminismo, é lícito recuar um pouco na história das missões realizadas em nome da ciência para que possamos identificar como interesses imperialistas e colonialistas fomentada pela ciência Iluminista criada, na metade do século XVIII, uma visão difamadora da natureza (tese da debilidade ou imaturidade) e do homem americano (tese da inferioridade), conforme expostas nas obras de Buffon, Raynal e Cornélius de Pauw e Hegel. (Lisboa, 1997)

De acordo com Buffon (1749), a ausência de animais de grande porte no continente americano implicava que a Natureza era hostil ao seu desenvolvimento, pois o solo não era propício à vida. O aspecto bruto da Natureza e pantanoso da paisagem, caracterizado pelo podre, inundadas por águas e repleto de insetos é indicativo da sua

imaturidade. A umidade, que torna o lugar insalubre para existência de animais superiores e pessoas civilizadas, é outra evidencia da formação geológica tardia do continente americano. Diferentemente, nas regiões de climas temperados, padrão de Natureza, o homem seriam mais belos e bem feitos, enquanto que o selvagem do Novo Mundo é caracterizado pela signo da negatividade: é débil, pequeno, sem pelo, insensível e indolente.

Insere-se neste debate, radicalizando as idéias de Buffon, o abade Cornélius de Pauw (1768), ao defender que somente animais nocivos podiam existir, pois a Natureza americana é corrompida. Nega, também, qualquer possibilidade de progresso ao selvagem americano que, por estarem vivendo numa Natureza bruta, são degenerados, um pouco mais que bestas. Acrescenta ainda que, além da incurável preguiça, são fisicamente tão frágeis e raquíticos que, qualquer europeu consegue derrubá-los sem o menor esforço. Como explicação para a causa, o abade De Pauw conjecturou que teria existido uma catástrofe física (terremoto, dilúvio) que fez com que tanto o continente quanto o homem americano não tenham saído da infância, por conseguinte, estariam muito longe da perfeição, incapazes de deixarem algum traço civilizatório (escrita, obra de arte, etc).

No mesmo período, Friedrich Hegel, fundamentado no determinismo geográfico, retoma a imagem negativa do mundo americano como inacabado e imaturo. Com base nas diferenças geográficas, não é a Natureza que é vista unicamente como débil, mas também os animais e, principalmente, seus habitantes. Para Hegel a estrutura física do homem americano se constituía numa prova mais do que suficiente da sua fragilidade. Todavia, acrescentou outras peculiaridades, tais como: fraqueza de caráter e sujeição servil ao europeu. Caracterização que se cristalizará ao longo dos séculos XVIII e XIX, e que se encontram subjacentes as disputas sobre as especulações quanto ao progresso e a vocação civilizatória.

Obviamente que, embora este paradigma condicione o olhar eurocêntrico e todas as possíveis interpretações, com a difusão do Iluminismo verificar-se-á o acirramento das críticas e das disputa que se espalhou pela Europa no início do século XIX. Todavia, a partir do meado do século XIX, surgem paulatinamente tentativas de romper com a imagem depreciativa de debilidade natural e da selvageria dos indígenas. Diante desses conflitos instauram-se amplos debates, disputas e questionamentos por parte de von Humboldt que vai inverter o curso da argumentação através de novas interpretações da tese da debilidade natural do continente americano.

Humboldt, embora nunca estivesse no Brasil, se opõe a imagem da decadência (ou debilidade) da Natureza cuja a fama era de ser insalubre e da inferioridade do homem americana. Durante cinco anos em que perscrutou o interior do continente americano, a convivência *in loco* com uma Natureza tão fantástica e poderosa suscitou em Humboldt o questionamento da imagem depreciativa do continente americano formulado por Buffon e de Pauw.

As constatações da existência de animais enormes na floresta tropical tornam-se indícios mais do que suficientes da exuberância e da prolífica Natureza americana. E, contrariando radicalmente as teses da degeneração da espécie humana, de animais superiores e inferiores, Humboldt incentiva outros Naturalistas para que em suas viagens pelo trópico se afastem do litoral e penetrem no interior do sertão dos bárbaros.

As idéias de Humboldt encontram ressonância na concepção organicista da Natureza de Goethe que, por não aceitar os pressupostos mecanicistas da Natureza defendida pelos newtonianos e a mera tradução matemática da Natureza, considerava o mundo natural não como um animal-máquina, mas como um grande animal vivo, um organismo que poderia ser observada pelos cinco sentidos.

Ancorado nas idéias de Goethe, Humboldt abrirá outras veredas particularmente inusitadas para as pesquisas científicas. Segundo Humboldt, o estudo dos fósseis poderia determinar a idade geológica, a Natureza seria dotada também de uma temporalidade, de uma história, abrindo um vasto platô para a construção de uma perspectiva evolucionista. Ao seguir os rastros da distribuição da vegetação a partir de determinados focos de origem, Humboldt é considerado como o fundador da Biogeografia.

Nessas águas agitada pelas controvérsias, vamos nos deparar com vários argumentos do que significa ser primitivo, afim de questionar radicalmente a crença de uma humanidade invariável e estável ao longo do tempo. Suas convicções no progresso humano acaba por gerar novos juízos sobre o “contramundo” amazônico e vislumbrar caminhos para sua colonização.

Com efeito, até meados do século XIX as concepções difamadoras sobre a debilidade da Natureza amazônica tornaram-se polarizadas, condicionando todas as interpretações históricas e filosóficas a respeito do selvagem americano. Temática que levará durante a última passagem do século XVIII a formulação teoria de evolução natural.

Uma vez que Martius, grande admirador de Goethe, a convergência das afinidades dos mesmos interesses pela Filosofia, Literatura e História Natural, em especial a Botânica e a teoria de Lineu, tal influência reverberaria na obra “*Viagem ao Brasil*” de Martius e Spix, ao valorizarem também a visão organicista da Natureza. De modo que, por ocasião da sua expedição ao Brasil difundiram a doutrina da metamorfose das plantas e dos animais, possibilitando a transição genética da natureza orgânica. (Lisboa,1997) Esclarecido possível influência do ambiente científico que formatou a formação intelectual de Spix e Martius, sua viagem pela Amazônia contribuirá para quebrar o olhar paradigmático das espécies pelo crivo da História Natural. Como mencionado, tratava-se de uma linguagem que possibilitava traduzir os objetos que compunham as coleções e herbários como documentos para posterior escrita da História. Para tanto, contavam como instrumento de decodificação o sistema de Lineu que, a princípio, excluía qualquer dúvida sobre a identificação da flora e da fauna, que o nativo em seu contato com a floresta nomeia pelo linguajar popular.

Neste contexto, cabe destacar outro questionamento que vinha sendo feito à História Natural em razão de sua ambição enciclopedista; herança do Iluminismo em almejar cobrir todo Universo. Um conhecimento tão extenso sobre a Natureza, pois engloba astros, ar, animais, vegetais e minerais do globo terrestre, em sua superfície e profundidade. Entretanto, ainda distante da divisão do conhecimento em disciplinas específicas, cabia ao Naturalista realizar esse projeto de inferência universalizante no qual, por exemplo, os seres humanos estavam incluído entre os animais, podendo ser classificados e comparados por meio de diferentes comportamentos. Daí que, os Naturalistas europeus convictos de sua superioridade racial, classificavam os indígenas e nativos da Amazônia como selvagens, bárbaros, semi-humanos e que, em nome da História Natural podiam ser arrancados de suas aldeias e de sua cultura para servirem simplesmente de objeto de estudo.

Em perfeita sintonia com a obsessão desenfreada do colecionismo, especialmente pela presença de inúmeras espécies trazidas pelas expedições científicas, não se constitui um comportamento desumano repreensível ou um ato abominável que Spix e Martius, ao retornarem para Munique, tenham levado consigo quatro índios como peças vivas para seus gabinetes.

Não se pode esquecer, também, que nesse período de internacionalização do expansionismo imperialista-colonialista é notório a presença no campo das idéias científicas do jogo de interesses políticos, econômicos e comerciais. Durante os preparativos da “*Viagem ao Brasil*”, a Academia recomendou que Spix e Martius

remetessem exemplares dos produtos naturais de todos os reinos e que investigassem outros ramos das ciências naturais, como a física, a mineralogia, a geologia e tudo que pudesse esclarecer o folclore, os mitos, as tradições históricas, as línguas, etc. Em particular, no domínio da zoologia, solicitou que Spix & Martius (vol I) deveria investigar:

“tudo que diz respeito ao homem, tanto indígenas como imigrados: as diversidades, conforme os climas; seu estado físico e espiritual, etc.; a morfologia e a anatomia de todas as espécies de animais, (...) os seus hábitos e instintos, a sua distribuição geográfica e migrações”

Evidentemente, que para atingir esses propósitos os Naturalistas deveriam estar preparados com sólidos conhecimentos teóricos e práticos da ciência natural, que seriam testadas diante dos desafios impostos pelas situações-problemas a serem enfrentadas em seu trabalho de campo: capacidade de observação, de registro e descrição.

Norteados pelo ideal do Iluminismo, segundo o qual as investigações científicas deveriam ser conduzida com finalidades utilitarista capaz de concomitantemente proporcionar o fortalecimento do comércio, incentivar o progresso e ampliar o conhecimento humano, as expedições científicas eram organizadas institucionalmente sob os auspício de um Império comandado pelo monarca. A viagem do naturalista francês La Condamine e do baiano Alexandre Rodrigues Ferreira a Amazônia se inserem neste movimento com o objetivo de esclarecer especulações (forma da terra), desvendar mistérios (do homem com cauda) e mitos (as Amazonas), objetos de acirrados debates.

XII – A QUEBRA DO PARADIGMA: O DINAMICISMO

Interiorizando-se pelo mundo amazônico para formar coleções, recolher inventariar as espécies vivas, os Naturalistas trazem dos seus péréplos os materiais e a confirmação de uma geografia das plantas e dos animais e, com eles as bases de uma teoria da evolução. Incentivos que não faltarão para que outras expedições científicas à Amazônia questionem e ultrapassem o exacerbado eurocentrismo que repercutirá diretamente no desenvolvimento da ciência. De maneira que é tentador examinar a passagem da idéia de fixidez das espécies vegetais e animais defendido por Lineu, para a dinâmica do processo evolutivo, o que se tornaram uma mutação radical.

Durante a viagem pela região amazônica, Spix e Martius (vol III) não podiam ficar distantes e impassivos diante do clima de acirramento dos debates intelectual na

Europa quanto as visões difamadoras da inferioridade do homem, da insalubridade, da debilidade e decadente do continente americano que se disseminou no século XVIII. Certamente que ao transitarem pelo Brasil, em particular pela Amazônia, Spix e Martius transportavam em sua bagagem intelectual estas teses eurocêntricas cujas investigações de campo *in loco* contribuiu para se oporem as mesmas, ao desvendarem o quanto esta região era dotada de uma intensa força criadora que abasteceu-lhes de energia ao contrario da existente na Europa:

“Forçosamente tínhamos de recobrar energias frescas, físicas e espirituais, na presença de tal natureza. A grandiosa harmonia das forças cósmicas, presentes em toda parte aqui, símbolo do dever moral do homem, enchia-nos de nova coragem, de agradéis esperanças e daquela serenidade de alma que perdêramos na luta contra tantas fadigas e empecilhos”.

Para Spix e Martius, a vitalidade e a variedade de animais e plantas são tamanhas nessa parte do mundo que o Naturalista europeu se vê num estado de contínuo assombro e êxtase, a ponto de não saber mais o que admirar, se as formas, os coloridos ou as vozes dos animais. Em outras ocasiões, os animais que habitam a floresta amazônica que causavam sensação de repúdio passam a ser instigantes objetos de observação e investigação. Para Spix e Martius, o ambiente amazônico era completamente distinto de qualquer outro antes visto. Para eles, tratava-se de um lugar onde o solo era incrivelmente fértil.

“Quão diferente é tudo isto no norte e sul, onde a terra submissa sofre os diversos estados e transições (...) O contraste violento das estações apaga-se nestas latitudes felizes, apenas perceptível é a duração do dia que pouco varia. O tempo seco pouco se diferencia do tempo das águas (verão e inverno), porque cada dia quase traz sol e chuva e em certo sentido só a primavera e o outono se evidenciam pela periodicidade da vegetação. Esta porem, favorecida pelos próprios elementos da vida, calor e umidade, eleva-se em plena majestade e cobre a terra toda desde a margem das águas com abundancia máxima de folhas sempre verdes. Muitas plantas, talvez justamente aquelas cuja ocorrência é limitada estritamente às regiões equatoriais, são cobertas mais de uma vez por ano com flores; (...) Nunca se observa porem aqui aquela estagnação que despe durante o outono e o inverno nórdico a floresta de toda a folhagem; (...) Corresponde a tão prodigioso impulso da vida a variedade e beleza dos frutos e só nominalmente se conhece nesta latitude feliz o que é má colheita e penúria”.

Perfeitamente conhecedores das regiões européias, Spix e Martius consideravam que era no equador da Terra que a Natureza se manifestava com maior expressão, proporcionado regularidade, equilíbrio e harmonia entre o céu e a terra.

“Em toda parte o nosso planeta esta dominado e quase sujeito à serventia do astro rei; porem, só aqui, onde o sol permanece sempre a mesma distancia e dita as mesmas leis, estes atos obrigatórios da vida terrestre aparecem como movimentos livres e a terra parece aliada, não servente do corpo celeste dominante.”

Como exposto, durante a passagem de Spix & Martius pela Amazônia os desdobramentos das disputas iniciadas pela tese de Buffon atinge seu ápice. Numa nota referente a um resumo das condições geológicas da região, a exposição de Spix e Martius marca um ponto de inflexão neste debate, uma ruptura paradigmática da tese, aceita e defendida pelos naturalistas europeus, de que a juventude do Novo Mundo era proveniente do dilúvio.

Spix & Martius não tinham nenhuma razão para crer que uma parte do planeta fosse mais antiga que as demais. Além do mais, segundo eles, a presença de água não é sinônimo de debilidade ou de putrefação. Ao referirem-se a bacia amazônica, conjecturam que foi a mão criadora de Deus que propiciou um solo repleto de vida, caracterizado pela abundancia de formas orgânicas. Nos lugares onde houve acumulação de água formaram-se os mananciais ou lagos que alimentaram as plantas

“A história pré-histórica, isto é, a história do nosso planeta e de seu desenvolvimento e transformações, cabe ao Naturalista que dos grandiosos documentos apresentados pela própria terra pode ao menos aventar conjecturas, como as que muitas vezes nos sugerem esses fatos diversos. É opinião geralmente espalhada que o mundo novo surgiu das águas mais tarde do que o nosso continente. Embora não possamos encontrar apoio para essa conjectura, nem nas condições geológicas, nem nos mais antigos vestígios de aborígenes americano, é difícil refutar a idéia de que o elemento aquoso foi aqui muito fortemente operante, em grande extensão, e isso, muito particular, na região que agora é objeto de nossas considerações. (...) Resumindo todos esses fatos, parece-nos, pois, essa região inferior da grande bacia do Amazonas como uma parte da superfície da nossa terra que poucos catástrofes sofreu; e, por isso mesmo, entregue a sossego não interrompido, tornou-se tanto mais apta para desenvolver, no seu solo repleto de vida, aquela abundancia de formas orgânicas, que o ensombram como matas vivas, altas e impenetráveis, e o animam com a multidão dos mais variados animais. Todos os lugares onde a formação do estrato se aprofundou

mais tornaram-se opulentos tantos acumuladores naturais de água, que surgem em mananciais ou lagos, alimentados por copiosas chuvas equatoriais, alimentando o reino luxuriante das plantas favorecido indiretamente pelo sol a prumo”.

Juntam-se a essas observações aquelas referentes sobre a fauna. Inteiramente diversa de outros continentes, Spix e Martius fornecem dados suficientes que rompe com a concepção que negava a equivalência natural entre os continentes e a ausência de animais de grande porte como característica que lhes denota a inferioridade e debilidade. Para eles, os macacos, não obstante serem de tamanho e corpulência inferiores aos africanos eram dotados de uma vivacidade fora do comum, continuamente agitados, irrequietos e mesmo estouvados. A descoberta de fósseis de animais gigantesco primitivos em suas excursões pelo Brasil os levou a suporem que os mesmos foram extintos em razão das enchentes ou dos pântanos terem secados.

Spix e Martius, portanto, colocam em cheque a tese detratora sobre o Novo Mundo chamando atenção para o que podia ser observado no reino vegetal, onde a imagem de árvores conhecidas na Europa diante de árvores colossais são anões, assim como o homem, comparado com um elefante ou uma baleia, é ínfimo. Em resumo, pode-se afirmar que os contrapontos oferecidos por Spix e Martius transfiguram as imagens sombrias do homem e do ambiente do Novo Mundo. Ao se posicionarem contra as teses difamadoras eurocêntricas sobre a Natureza, eles geram no ambiente científico europeu um estado de distensão no qual a floresta amazônica estava envolta e em indissociável harmonia entre sentimento e razão, ciência e estética, homem e Natureza, encantamento e prazer, libertação e deleite. A natureza, deveria, pois, ser compreendida de forma holística, conforme as relações que o objeto estabelece com o homem e o meio ambiente.

Finalmente, se os argumentos que Spix e Martius elencaram com base nas suas pesquisas e vasto material etnográfico coletado não conseguiram refutar peremptoriamente a tese depreciativa da debilidade da Natureza americana e da degeneração de seu habitante autóctone, do ponto de vista da História Natural, a mesma sinaliza uma quebra de paradigma que auxiliará a repensar a superioridade imbatível da civilização européia, contra a qual incentivam outros naturalistas a saírem de seus gabinetes para verem com seus próprios olhos a incontestável pujança, fartura, fertilidade, diversidade e vitalidade das espécies que existem no mundo natural amazônico.

XIII – ORIGEM DAS DISCIPLINAS: ESPECIALIZAÇÕES E PROFISSIONALISMO

Na definição de campos disciplinares que se configuram num longo processo desde a Renascença até o final do século XIX, diversas tradições culturais se interpenetraram no campo da História da História Natural contribuindo de modo decisivo para os nossos entendimentos dos quadros conceituais atuais. Particularmente, a Botânica, a Zoologia, a Mineralogia, a Geologia, Paleontologia, apoiadas em práticas locais e coleções globais dado os avanços das temáticas classificatórias, se organizaram e se individualizam como áreas de conhecimentos. Indo além da subordinação à História Natural, a utilidade médica, as discussões filosófica e conotações religiosa, começaram a colocar questões envolvendo temporalidades referente a origem, a historicidade dos seres e dos processos naturais no campo da História e da História Natural.

Durante o século XVIII, em razão destes novos rearranjos dentro da História Natural, começaram a surgir gradualmente novas disciplinas científicas que hoje nos são familiares. Talvez, a mais importante contribuição do Iluminismo para a modernização da ciência, processo de transição entre o velho e o novo que marca o Iluminismo mas que permanece ignorado no Ensino de Física. As mudanças nas categorias de ciência durante o Iluminismo se constituíam num reflexo da mudança das visões da Natureza e do seu estudo. O que chamamos de ciência hoje foi durante o Iluminismo mais comumente chamado Filosofia Natural.

Neste movimento, cabe destacar outro aspecto extremamente importante que é o fato de que na Encyclopédie, toda a História, incluindo a História Natural, era classificada como propriedade da memória, enquanto a Física, classificada pelo poder da razão, incluía a Zoologia, a Botânica e a Medicina. De modo que o estudo da fisiologia dos animais e das plantas (que é a investigação das funções das plantas e dos animais), ainda faziam parte da Física. De tal maneira que, qualquer fisiologia experimental que ocorresse era realizada na seção de Física.

A História Natural, por sua vez, era separada da Fisiologia por diferentes métodos e objetivos que perseguiam. Os médicos, no entanto, por dominarem o estudo das coisas vivas eram os únicos que recebiam instrução formal em Botânica e Anatomia. Contudo, durante o século XVIII, o treinamento médico estava perdendo domínio exclusivo sobre a Fisiologia e a História Natural. Um exemplo esclarecedor dessa situação diz respeito a Química em razão das explicações sobre a respiração, calor animal e o relacionamento entre plantas e atmosfera. Nenhum dos seus praticantes mais expressivos eram médicos, tais como: René de Réaumur, Comte de Buffon, Lazzaro Spallanzani e Jean Lamarck.

A medida que o século avançava, maior parte dos contribuidores para a História Natural e para Fisiologia eram pessoas sem treinamento médico. Através das Academias de Ciências era possível obter posição de “*status*” sem treinamento médico e, como resultado, a História Natural e a Fisiologia não eram mais províncias exclusivas dos médicos. Enquanto isso, no mundo erudito do século XVIII, a Filosofia Natural, continuava lutando com questões filosóficas como aquelas relativas à existência da alma, à atividade e à passividade da matéria, à liberdade da vontade e à existência de Deus. Atualmente consideramos tais questões como estranhas à ciência natural, mas isto não foi o caso durante o Iluminismo. Mesmo na Mecânica Racional (o estudo matemático dos movimentos e das forças que os produzem) Pierre-Louis-Moreau de Maupertuis (1698-1759) afirmou que seu “princípio da mínima ação” provava a existência de Deus, e a Madame du Châtelet (1706-1749) apoiou a teoria mecânica de Leibniz porque ele deu uma melhor explicação do livre arbítrio.

Apesar do estranhamento que este processo se apresenta atualmente, é imperativo que possamos entender a Ciência do Iluminismo, devemos entrar no laboratório do cientista do século XVIII sem muitos preconceitos, para aquilatar a revolução crítica realizada em rápida expansão na Filosofia Natural, pois a mesma tinha uma vantagem sobre outras: ela progredia. Enquanto os filósofos discutiam sobre se a literatura antiga ou moderna era superior, os modernos apontavam inevitavelmente seus olhos para a Filosofia Natural.

Na Filosofia Natural, as verdades eram mais obviamente cumulativas. Os Filósofos Naturais do século XVII sabiam o que os antigos sabiam, mas acrescentavam as verdades que haviam sido descobertas nos tempos mais recentes. De modo contrário, o drama, a poesia, a ética e a jurisprudência não progrediam necessariamente, porque o novo não poderia conter o antigo.

A Filosofia Natural, tinha uma coerência lógica que retinha o velho como fundamento para o novo. Um novo teorema em geometria não invalidava velhos teoremas. O novo era construído sobre os velhos e adicionado a eles. Essa mesma analogia geométrica asseguraria certamente o mesmo progresso que ocorreria também em nosso conhecimento sobre a Natureza. Assim, em conformidade com o espírito da época, os Filósofos Naturais pareciam possuir certamente um método seguro de poder avançar no domínio do conhecimento humano e criar as principais realizações científicas da época.

Havia no estudo da Filosofia Natural um valor moral inerente, atribuições de pureza e virtudes nos propósitos na busca da ciência. Em conformidade com os princípios

ênfatizados pela doutrina iluminista, o Filósofo Natural tinha a propensão para fazer o bem, servir à humanidade em vez de a si mesmo (utilitarismo). Através da razão, empreender esforços que destruísse o preconceito e a superstição e construísse uma nova sociedade com base em princípios científicos objetivos. Um novo ponto de transição crítico que questionava tudo o que não estava demonstrado apareceu, de fato, na ciência natural.

Em meados do século XVIII em diante, sobretudo a partir do período revolucionário, uma nova geração de ilustrados fariam com que a Filosofia Natural rompesse com a visão providencialista, deixaram de se empenhar em querer compreender a Natureza como a vontade de um criador, para voltar-se a se preocupar muito mais em compreender a natureza humana. Para eles a Natureza era um conjunto independente, sem perder de vista o modo utilitário e pragmático, onde o domínio e o controle do homem sobre ela seria um indicador necessário do grau de civilização e progresso de toda a humanidade. Uma visão utópica, evidentemente, mas em consonância com a cultura européia daquela época, reflexo de um período em transição.

Nessa fase de transição do século XVIII ao XIX, a História Natural, talvez tenha sido a mais importante contribuição do Iluminismo para a modernização do que é atualmente comumente chamado de Ciência Natural. Os conhecimentos de Botânica, pela sua aplicação à agricultura, constitui um dos principais objetivos da História Natural. A Botânica se tornará um complemento essencial das viagens dos Naturalistas pela Amazônia e para a construção de um método científico que se impõe como chave necessária à interpretação dos fenômenos da Natureza.

Sem os paradigmas aceitos pela História Natural, os Naturalistas europeus não poderiam estimar o domínio da proto-física e às representações da Natureza Amazônica, pois quando se trata de intervenção no mundo natural, o estudo da História Natural torna-se num conjunto de conteúdos bastante valorizado. Nela pode-se encontrar entrelaçadas relatos de viagens teoria e práticas científicas; ciência e utopia; formas implícitas de sonhos de abundância e de progresso; mas também, interpretações críticas ao Iluminismo por ter contribuído para soterrar, em nome do racionalismo, o saber-fazer (proto-física) dos povos da Amazônia como senso comum ou ingenuidades locais.

XIV – A CULTURA DAS CIÊNCIAS NATURAIS E A ORIGEM DAS DISCIPLINAS ESPECIFICAS

Infelizmente, quando examinamos o cenário do Ensino de Física verificamos a desatenção para com a História da História Natural, resultante da cultura disciplinar cristalizada que, implicitamente, continua se difundindo sem minimamente reconhecer que o desenvolvimento do conhecimento científico experimentado durante o século XVII foi um amálgama das cosmovisões galileana, cartesiana, baconiana e de diversas outras tradições, que virtualmente nada tinham a ver entre si ou com a mecânica newtoniana.

Evidentemente, que a existência deste vazio desmesurado não implica que estudos sócio-cultural da História Natural não tenham existido. Contrariamente, desde há muito tempo, suas exposições tem enfatizado como na visão de ciência (sua natureza, metodologia, visão de mundo, etc) se filiam diferentes tendências que em determinadas épocas marcaram as tradições em História, Filosofia e Sociologia das Ciências. Cabe, assim, identificar alguns traços gerais do processo pelo qual as diversas tradições culturais contribuíram para os antigos quadros conceituais que construíram a História Natural e geraram nossos entendimentos atuais, a medida que foram sendo degredados e abandonados e novas concepções foram sendo assumidas durante o século XVIII.

Do ponto de vista da formação cultural, caso se pretenda oferecer uma compreensão mais abrangente das áreas de conhecimento da ciência moderna por volta do século XVII, é preciso levar em consideração o programa baconiano, pois a Matemática e a Astronomia não eram as únicas áreas de intensa atividade no campo da Filosofia Natural. O estudo da eletricidade, do magnetismo, da química, dos fenômenos térmicos, por apresentarem uma fenomenologia diferente, passaram a ser objetos de investigação com vista uma compreensão mais ampliada da Natureza.

Durante o Iluminismo, sejam os filósofos naturais ingleses ou franceses, sem conformidade com suas concepções de ciência empregavam dois diferentes método de investigação: o dedutivo (matemático) ou indutivo (experimental). No primeiro valorizava-se a audácia das hipóteses, as "antecipações", as construções *a priori*. Na segunda, privilegiava-se a observação paciente, os experimentos repetidos, as descrições e classificações. Concepções que correspondiam a diferentes imagens da Natureza: uma concebida como ordem geométrica, como obra de um Deus que compõe o mundo com número, "pondere et mensura". Concepção de realidade escrita em linguagem matemática, enquanto a outra concebida como uma selva, um labirinto,

um desconhecido e infinito oceano, nos quais para se orientar o método oferece somente um fio tênue e bastante frágil. (Rossi, P. 1992)

É nesse período, que a História Natural passou a ser identificada pela centralidade dos papéis desempenhados nas comunidades ilustradas. A História Natural ganharia características universalistas, adquiriria prioridade de ordens política, social, moral, e se consolidaria como uma fundação estável para os especulativos e sistemas da Filosofia Natural. Além do que se configurou, fundamentalmente, na base para o desenvolvimento agrícola, comercial e colonial dos estados europeus em expansão.

A princípio, em virtude dos contornos pouco definidos em diversas obras a respeito do mundo natural, os campos disciplinares das Ciências Naturais e da História Natural por diversas vezes se sobrepuseram e se confundiram. Todavia, paulatinamente, foram se configurando em abrangentes áreas de conhecimento tornando impossível a História Natural, ao final do século XVIII, dar conta do volume de dados coletados e de questões abertas, fazendo com que essas áreas disciplinares se separassem e se desdobrassem ao longo desse vasto período.

Normalmente, começavam com fenômenos que não eram mais suscetíveis de serem medidos com precisão, nem os resultados calculados com exatidão. Terminavam, quando se consideravam apenas as operações e aptidões intelectuais e na difusão preponderava as explicações contrárias as tradicionalmente aceitas. Dentro deste contexto, as Ciências Naturais incluíam a Química, o estudo do calor, da luz e da eletricidade, bem como a História Natural. Esta, por sua vez, era entendida de maneira extensiva compreendendo a Meteorologia, a Hidrologia, a Mineralogia, a Geologia, a Anatomia, a Fisiologia, bem como a Botânica e a Zoologia. Enquanto a Paleontologia e Antropologia eram disciplinas ainda em construção, embora para outros autores a expressão ciências naturais deveria se limitar às disciplinas “naturalistas” *stricto sensu*: Mineralogia, Botânica e Zoologia.

Dado esse panorama indefinido, o Barão Georges Cuvier afirmava que se as Ciências Naturais ocupavam apenas o segundo lugar quanto à certeza de seus resultados, elas mereciam o primeiro lugar por sua abrangência, pois “*se as ciências matemáticas têm a vantagem de uma certeza quase independente da observação, as ciências naturais têm, ao contrário, a vantagem de poderem estender a todo gênero de certeza aquilo a que são suscetíveis*”.

Se tal ambição pode revelar estéreis rivalidades disciplinares, existe também aí um reconhecimento dos vínculos – além das especificidades metodológicas – que ligam há

mais de dois séculos as ciências da Terra e da Vida, diferenciando-as de outras áreas disciplinares.

XIV.1 – AS MÚLTIPLAS ATIVIDADES DOS MATEMÁTICOS.

Assim, enquanto o século XVII prenunciava o êxito de numerosos matemáticos amadores, a contribuição dos séculos XVIII e XIX limitavam-se quase que exclusivamente à obra de cientistas profissionais, professores universitários e membros das Academias. Indo mais além do estágio alcançado do que no século anterior, os matemáticos do século XVIII não se confinam a teoria pura. Euler preocupa-se com a teoria musical; D'Alembert trata da música, da Mecânica aplicada e Astronomia, participou da redação da *Enciclopédia*; Laplace, em conjunto com Lavoisier, pesquisaram sobre a natureza do calor.

O Século das Luzes é, de fato, o da *Enciclopédia* e, se Buffon e Réaumur iniciam suas carreiras com trabalhos matemáticos, matemáticos como Monge, Legendre, Meusnier e Laplace subscrevem, em 1785, a Ata da grande experiência de Lavoisier sobre a composição da água.

Esta pluralidade de interesses pode ser, evidentemente, explicada como uma questão de vocação ou de gosto, mas também pelo impulso dado ao trabalho científico estimulado pela orientação prática do estado monárquico ou proveniente das disputas dos concursos internos que as Academias promovem e organizam.

XIV.2 – AS CATEGORIAS DE CIÊNCIA.

Este breve panorama serve para esclarecer um pouco a exposição das principais contribuições do século XVIII no domínio da Física. Embora, bastante técnico, nos limitaremos a alguns episódios essenciais e as contribuições mais relevantes, o que obrigatoriamente nos leva a efetuar um recorte bastante severo.

A classificação por matérias indispensável à compreensão dos progressos de cada ramo, não pode fazer esquecer que na época não existia a divisão compatimentada conforme exposta pelas modernas disciplinas científicas. Com isso, não pode nos levar esquecer ter, por exemplo, uma compreensão ambiciosa ou no mínimo errônea, de procurar as "origens" da Física Clássica no século XVIII, pois não existia na época uma disciplina que lidasse e abrangesse os mesmos fenômenos (Wolf, 1950).

Em busca de categorias adequadas para o pensamento científico durante o Iluminismo, poder-se-ia assumir e seguir a divisão compatimentada sugeridas pelas modernas disciplinas científicas mas, cabe lembrar que os termos empregados para a Física

mudou de significado no decorrer do tempo. Nos primórdios do Iluminismo, a "Física" era entendida, de maneira geral, como *"a ciência que nos ensina as razões e as causas de todos os efeitos que a Natureza produz"*, o que levava a inclusão de fenômenos relacionados aos seres vivos e não vivos.

O estudo do calor e magnetismo, bem como a Medicina e a Fisiologia, eram parte da Física. De tal sorte que no século XVIII, o médico e o físico eram a mesma pessoa. Além de que, muito do que atualmente chamamos de Física era denominada de "Matemática Mista " que abrangia Astronomia, Óptica, Estática, Hidráulica, Gnomônica (preocupada com o relógio de sol), Geografia, a relojoaria, a navegação, a topografia e a fortificação.

Obviamente, que as mesmas dificuldades estavam presentes em todos os campos da ciência. A Química, ainda era praticada em grande parte por médicos, concebida como parte de seu campo. Por incluir o estudo do reino mineral, a Química se sobrepôs à História Natural, a ciência que descrevia e classificava todas as formas da Natureza. A Química também se misturava indistintamente com a Física, porque o estudo do calor e do estado gasoso faziam parte da Química.

Disciplinas como a Zoologia, Botânica, Geologia e Meteorologia foram todas subsumidas (pelo menos em parte) pela História Natural, embora tenha sido empregado anteriormente com significados ligeiramente diferentes, eram familiares. Todavia, a Biologia, por exemplo, foi um nome e uma área criada somente no século XIX.

XV – A EVOLUÇÃO DAS CIÊNCIAS FÍSICAS NO SÉCULO XVIII: a Física Newtoniana e a Difusão do Newtonianismo

Em relação a Física, na própria Inglaterra, o sistema newtoniano difundia-se morosamente. As breves aulas de Newton em Cambridge eram pouco freqüentadas, porque demasiadas difíceis. O *"Tratado de Física"* de Rohault, traduzido para o latim, depois para o inglês, continuava formando a base do ensino. Porém, na edição inglesa de 1723, Samuel Clarke que seguia o texto de Rohault, encheu-o de notas que são, ora citações de Newton, ora comentários constituindo verdadeiras refutações. A Filosofia de Newton abriu, pois, caminho em Cambridge sob a proteção do manual cartesiano.

Agastados com a obstrução no Continente, os newtonianos decidem lançar o contra-ataque, O prefácio de Roger Cotes à segunda edição dos *"Principia"* (1713) reprovava os cartesianos por eles terem recorrido as qualidades ocultas que

condenam, mediante turbilhões de uma matéria forjada ao bel-prazer e inapreensível por qualquer sentido.

Todavia, os adeptos de Newton conduzem o combate essencialmente dentro da arena teológica; acusam os cartesianos de cometerem a mais desprezível impiedade, ao negarem a intervenção continua da vontade divina nos fenômenos da Natureza. Leibniz na famosa disputa que ele travou com Samuel Clarke e que durou até a morte de Leibniz ironizou a teologia newtoniana, especialmente sua admissão do espaço absoluto como o próprio *sensorium* de Deus. Submetido a forte ataque o newtonianismo sofreu certo retardo.

XV.1 – ADVENTO DO NEWTONIANISMO NO CONTINENTE

Por volta de 1730, havia newtonianos na Holanda (s'Gravesande, Musschenbroek), mas eles ainda não existiam na França. Coube a Maupertuis o mérito de introduzir o newtonianismo na Academia de Ciências. Ouçamo-lo:

“Mais de meio século foi necessário para familiarizar as Acadêmicos do Continente com a atração. Ela permanecia encerrada em sua ilha; ou, se transpunha o mar, parecia apenas a reprodução de um monstro que acabava de ser proscrito; os estudiosos vangloriavam-se tanto de haver banido da filosofia as qualidades ocultas, sentiam tanto medo de que estas retomassem, que tudo aquilo que acreditavam ter a menor semelhança com elas os amedrontava; estavam tão encantados de haver introduzido na explicação da natureza uma aparência de mecanismo, que rejeitavam, sem ouvi-lo, o verdadeiro mecanismo que vinha oferecer-se”.

Maupertuis ao proceder a análise lógica dos princípios cartesianos e indica que estes não poderiam esgotar a realidade física e, em consequência, não se justificava o bloqueio metafísico mental proferido contra a atração: não existe vínculo necessário entre a extensão e a impenetrabilidade, e a atração não é *a priori* menos concebível que o impulso. Ainda que se considerasse a atração uma propriedade inerente da matéria (o que, na verdade, Newton se recusava a fazer), ela não seria metafisicamente impossível e não implicava uma contradição. Nestas circunstâncias podia-se considerar a intervenção eventual da atração tão-somente uma simples questão de fato.

Maupertuis contou com um discípulo de notório destaque na pessoa de Voltaire que se proclama newtoniano nas “*Cartas Filosóficas*” de 1734, e que assegura aos seus

leitores nos *“Elementos da Filosofia de Newton”*, em 1738, que *“Newton contou por eles”*. Devemos ainda a Voltaire o prefácio da tradução francesa dos *“Principia”* realizada pela Marquesa de Chatelet com a colaboração de Clairaut. Condena aí toda a geração que envelhecera dentro dos erros de Descartes e recusara as luzes de Newton. O advento do newtonianismo no Continente demoraria cerca de meio século. Neste interstício a ciência inglesa, como que esmagada sob o peso da grande obra de Newton, começou a se enlanguescer e a tocha passou ao Continente, que a recusara por tanto tempo.

XV.2 – AS DISPUTAS ENTRE A ESCOLA BRITÂNICA E AS ESCOLAS CONTINENTAIS.

O período de coordenação e ajustamento, de desenvolvimento e aplicação da Física durante o século XVIII começa com a exuberante produção que nasce da acirrada rivalidade entre a escola britânica newtoniana e os discípulos continentais de Leibniz. Culmina com a obra de Euler, d'Alembert e os primeiros trabalhos de Lagrange, terminando com a Revolução Francesa e a publicação dos grandes tratados da escola de Paris: Lagrange, Laplace, Monge, Legendre e Lacroix.

Na Grã-Bretanha, no início do século XVIII, Newton e seus discípulos reinam quais mestres incontestes; centros de ensino e pesquisa muito ativos prosperam em Cambridge, Oxford, Londres, Glasgow e Edimburgo, onde se destacam com Roger Cotes, James Stirling, A. de Moivre, Brook Taylor, Saunderson, Robert Simson e M. Stewart. Porém, sua obediência demasiadamente estrita à tradição newtoniana determinou um rápido declínio da escola britânica que, na segunda metade do século, perderia toda a vitalidade. No Continente, em compensação, o Século das Luzes assiste a uma célere sucessão de numerosos trabalhos de valor que, desenvolvendo as grandes conquistas do século precedente, alargam consideravelmente o campo de atuação e a eficácia das matemáticas (Wolf, 1950).

No princípio do século, o impulso foi dado por Leibniz e seus primeiros discípulos, os irmãos Jean e Jacques Bemoulli da Basileia e o francês Guillaume de L'Hôpital. Agrupados em torno da Academia de Ciências, a escola francesa participa ativamente do progresso. Inicialmente, sem grande fulgor, só começa a brilhar realmente com a geração seguinte, a de Maupertuis, Clairaut e d'Alembert que consagram paralelamente os triunfos paralelos da Física Newtoniana e do cálculo Leibniziano.

Sob a influência de d'Alembert e da Enciclopédia, a escola francesa orienta-se, aliás, cada vez mais pronunciadamente para sua adesão aos filósofos. O visível prestígio que ela adquire no fim do século deve-se, ao mesmo tempo, a conjunção excepcional de individualidades tão brilhantes como Lagrange, Laplace, Legendre e Monge, do emprego corrente da língua francesa por todos os matemáticos continentais e à ampla difusão das doutrinas do progresso social e reforma política .

XV.3 – A ORGANIZAÇÃO DA MECÂNICA CLÁSSICA

O extraordinário progresso dos conhecimentos científicos no transcurso do século XVIII, a ênfase cada vez mais estrita do método experimental, a evolução do instrumental matemático modificam gradualmente o caráter dos escritos científicos que tendem a se organizar em disciplinas determinadas.

O “*Século das Luzes*”, que alcançara tais conquistas, ignorou as inquietações metafísicas dos criadores da ciência clássica, retendo apenas seu legado positivo. Esta situação é tão manifesta e nítida como na Mecânica. Não é mero acaso, que a Mecânica foi a própria via, apesar de repleta de obstáculos epistemológicos e conceituais, que impulsionou os Filósofos Naturais se debateram em seu enfrentamento (Dugas. 1988). Além do mais, em nenhum domínio, a confiança racionalista do Século das Luzes, em procurar submeter os fenômenos naturais a análise matemática, desfrutou de maior êxito do que na Mecânica. Os geômetras podiam afirmar que o cultivo do cálculo eliminaria o sentido impreciso da próto-física, pois certas explicações oferecidas durante o Século das Luzes tornar-se-iam seus herdeiros ou, no mínimo, seu incontestável devedor na tarefa de organização dos princípios, que se tomou acessível somente após doloroso parto. Além do mais, a matematização da Natureza como relata a História Social da Ciência tem seus limites e riscos ao se formular de modo demasiado rápido explicações como se fossem verdades absolutas. Assim, a próto-física abria à Mecânica novos temas de investigação.

XV.3 – A MECÂNICA ANALÍTICA NO SÉCULO XVIII

Em menos de um século, desde a publicação do “*Principia*” (1687), o semblante da ciência modificou-se tão profundamente, que se tornou quase irreconhecível. Os progressos realizados, suscitando robusta confiança no valor explicativo e no poder

prático da ciência, gerava novos trabalhos e novas descobertas. Aliás, a extensão dos novos domínios é tamanha, que restam vastos setores que necessitavam ser sondados e explorados sistematicamente (Dugas,1988)

O século XVIII se desenvolve, assim, num clima de otimismo. A maioria dos soberanos da Europa rivalizam-se na fundação e manutenção de Academias, permitindo desta maneira, que numerosos eruditos, de tendências cosmopolitas, sejam convidados a trabalhar alí. A ciência, também, participará ativamente do movimento filosófico do Século das Luzes e do preparo intelectual da Revolução. Fator inegável da libertação do espírito, a ciência se afigura aos Enciclopedistas e seus continuadores, como um poderoso agente fomentador do progresso social que permitiria introduzir rápidas melhorias nas condições de vida da humanidade. Fator que contribuirá para maior difusão da ciência, e, assim sendo, para a aceleração do progresso. O trabalho essencial dos sábios do século XVIII será especificar, alargar, coordenar e aplicar as recentes descobertas.

O desenvolvimento do cálculo infinitesimal e o emprego de novos instrumentos — equações diferenciais, equações com derivadas parciais, calculo das variações — permitem arrematar o edifício da Mecânica Celeste newtoniana, prosseguir a matematização da Mecânica e empreender a da Acústica e da Hidrodinâmica. (Truesdell, 1968).

Paralelamente a este esforço no plano teórico, o século XVIII assiste ao magnífico surto do método experimental que, já preconizado por numerosos físicos do século XVII, sofrerá com o êxito do cartesianismo. Da Inglaterra e dos Países-Baixos, a "*Física Experimental*" difundir-se-á pelos diversos países da Europa, onde conhecerá extraordinário desenvolvimento. Seu advento coincidirá com o triunfo definitivo do sistema newtoniano sobre o sistema cartesiano, transformado, há muito, em possante fator de rotina. Os progressos espetaculares efetuados no estudo da eletricidade, do magnetismo, do calor e da química dinamizam a coexistência e interação destas correntes da reflexão teórica e da pesquisa experimental.

Enquanto as Ciências da Terra atacam os problemas fundamentais com maior liberdade de espírito, as Ciências da Vida alcançam rápidos adiantamentos, graças ao acerto de um método natural de classificação, aos numerosos estudos descritivos, e importantes investigações de fisiologia animal e vegetal e, finalmente, ao interesse despertado pelos grandes problemas acerca da origem e da geração dos seres vivos.

Assim, embora de maneira, talvez, menos espetacular, o século XVIII continuou, por caminhos amiúde originais, o magnífico esforço empreendido no século anterior,

obtendo numerosos resultados inéditos, formulando teorias fecundas e abrindo à pesquisa novos horizontes. A *“Mecânica Analítica”* de Lagrange, publicada em 1788, veio consolidar a estrutura do edifício da Mecânica Clássica. Neste grande tratado, Lagrange expõe o seu programa nos seguintes termos:

"Reduzir a teoria da mecânica e a arte de resolver os problemas que se lhe referem a formulas gerais, cujo simples desenvolvimento forneça todas as equações necessárias a solução de cada problema. Reunir e apresentar, do mesmo ponto de vista, os diferentes princípios encontrados até agora, para facilitar a solução das questões da mecânica, mostrar sua dependência mutua e estabelecer condições de julgar de sua justeza e de sua extensão"

Para caracterizar o estilo matemático de sua obra, Lagrange acrescentava ainda que:

"Não se encontrarão quaisquer figura nesta obra. Os métodos que eu exponho não exigem construções nem raciocínios geométricos ou mecânicos, mas apenas operações algébricas submetidas a uma marcha regular e uniforme. Aqueles que gostam da análise verão com prazer a mecânica tornar-se em seu novo ramo e hão de me agradecer por ter ampliado assim o seu domínio."

Lagrange relaciona toda a Estática ao que ele denomina de Princípio das Velocidades Virtuais. Mas este *"não é ainda tão evidente por si mesmo que possa erigir-se em principio primeiro"*. Pode ser deduzidos dos princípios da alavanca e da composição das forças. Porém, Lagrange prefere baseá-lo diretamente em certas propriedades simples das polias e dos fios.

A fim de resolver os problemas de estática, Lagrange emprega um método muito geral e simples, chamado de “multiplicadores”, que permite calcular o trabalho virtual das reações. Em relação a dinâmica, Lagrange não tomou explicitamente partido de Euler e d'Alembert, isto é, entre a escola da força e a da massa (Truesdell, 1968).

Sem poder acompanhar e nos estender aqui, nos pormenores que permitiram a Lagrange estabelecer as equações gerais da dinâmica dos sistemas, numa forma jamais superada por sua concisão e elegância, não se pode esquecer da análise crítica que ele procedeu ao passar em revista os quatros princípios da dinâmica: a conservação das forças vivas, conservação do movimento do centro de gravidade, conservação dos momentos e principio da mínima de ação.

A *“Mecânica Analítica”* de Lagrange encerra inúmeros problemas sobre os quais não podemos nos estender. Observemos apenas, sem sair da dinâmica dos sólidos, que Lagrange estudou pormenorizadamente a questão de um corpo pesado de revolução

suspenso por um ponto de seu eixo; elaborou um método geral de aproximação baseado na variação de constantes arbitrárias; desenvolveu uma teoria para pequenos movimentos e estuda a estabilidade do equilíbrio, verificando que este é estável quando o potencial das forças dada é mínima.

XV.5 – A MECÂNICA RACIONAL

Em 1736, Euler elabora o primeiro tratado que concebe e expõe a Mecânica do ponto material como uma ciência racional (*“analytice exposita”*). Euler toma da estática a noção de força, embora admita — e mesmo demonstre — que as regras de equivalência e de composição de força estáticas se estendem a seus efeitos dinâmicos. O conceito de massa surge como noção derivada, enquanto que a força ocupa o primeiro lugar, conforme a tradição newtoniana (Dugas, 1988).

D'Alembert expôs sua filosofia da Mecânica, num discurso preliminar ao celebre *“Tratado de Dinâmica”* (1743). Uma vez elucidadas a natureza do movimento e as leis de comunicação dos movimentos entre os corpos, a Mecânica (ao menos a dos sólidos) configura-se como ciência racional, cujos princípios se impõem como verdade necessária. Embora negue, d'Alembert procede da tradição cartesiana quando propõe, se não banir da Mecânica a força geratriz da aceleração, ao menos reduzi-la a uma simples noção derivada, sendo que toda a primazia é dada a massa e aos elementos puramente cinemáticos. O problema geral da dinâmica que d'Alembert se propõe é o seguinte:

“Seja dado um sistema de corpos dispostos uns em relação aos outros de um modo qualquer; e suponhamos que se imprima a cada um destes corpos um movimento particular, que ele não possa seguir por causa da ação dos outros corpos: achar o movimento que cada um deve seguir”

Se o princípio de d'Alembert é muito claro, outros geômetras julgavam extremamente trabalhosa as decomposições dos movimentos impressos a cada corpo. A procura de um método mais prático foi proposto por Euler (1740).

Intervindo nessa discussão, Maupertuis (1744) apresenta um Princípio Variacional da Mínima Ação, que recebeu agressivo ataque de Koenig (1751) que o acusou de plagiar Leibniz e de d'Alembert (1758) que condenou o recurso às causas finais. Nesse meio tempo, se Euler julgou improcedente a denuncia de Koenig e reconheceu a paternidade do princípio a Maupertuis, Lagrange qualifica de vaga e arbitrária a concepção de Maupertuis

XVI – O DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA COMO DISCIPLINA DO SÉCULO XVIII AO XIX

Rompendo os paradigmas da Filosofia Natural, a Física emergiu na primeira metade do século XIX como uma disciplina unificada, autônoma, além de ter adquirido o status de profissão.

Do ponto de vista da História Socio-Cultural das Ciências, examinaremos algumas situações-problemas durante o Iluminismo que proporcionaram o surgimento da disciplina Física. Em conformidade com a metodologia multicausal, fatores conceituais, mudanças na orientação teórica e dos padrões metodológicos devam, também, merecer atenção especial nesta transformação (Truesdell, 1968). Caso essas mutações não tivessem ocorrido, ainda continuaria existindo uma comunidade de Filósofos Naturais, mas a própria Física não teria alcançado o estágio de uma ciência normal, pois continuaria convivendo com os compromissos conceituais e os procedimentos empíricos fundamentados na próto-física.

O desenvolvimento da Física, no final do século XVIII, pode ser brevemente resumido como uma busca imatura, indisciplinada, com limites indefinidos e pouca coesão entre os diversos campos disciplinares. O principal obstáculo epistemológico e uma das principais fontes de desunião foi a competição e o desenvolvimento desigual de suas duas divisões principais: a “Física Geral”, e a “Física Experimental”.

FÍSICA NO SÉCULO XVIII

Ao avaliar o surgimento da Física como disciplina, deve-se começar com a história do próprio termo. Na sua origem, a “Física” significava simplesmente o conhecimento das coisas naturais ou o estudo da Natureza.

Estreitamente associado ao tratado de Aristóteles que tinha esse nome, o termo manteve seu significado amplo através do século XVII; e, somente pelo final do século XVIII em razão do crescimento da especialização dentro da ciência é que a preocupação pela definição do seu alcance mais restrito começou. Pode-se conjecturar também que a nova concepção tenha seguido a partir de uma consolidação de outras ciências que estavam se tornando especializadas e rompendo com a Filosofia Natural.

Durante o processo de especialização, esta delimitação disciplinar parece ter começado quando objetos pertencentes à História Natural foram excluídos da sua área de abrangência. Por exemplo, Gaspard Monge e seus colegas acadêmicos, por volta do final do século XVIII, defendiam que a História Natural não tem nenhum lugar na Física.

Quanto a Química, durante várias décadas seus assuntos continuaram a serem classificados sob a denominação de Física, pelo menos, até onde as definições formais estavam em causa. Ainda que seus praticantes buscassem uma base lógica para estabelecer a autonomia da Química, não obtiveram sucesso. O problema ainda não havia sido resolvido quando considerações práticas que se mostraram decisivas, quando os esforços de Lavoisier e seus associados fizeram com que a Química se tornasse uma ciência independente. Em seu emprego real, a Química foi dissociada da Física que passou a denotar todas as preocupações científicas fora do campo de abrangência da História Natural e da Química. Mas, o que essencialmente era física? Nas discussões sobre a demarcação disciplinar os franceses atribuíam como importante e fundamental distinguir a “Física Geral” e “Física Particular” (Kuhn, 1982).

A primeira ciência estava preocupada com as propriedades relacionadas a todos os corpos, especificamente: extensão, impenetrabilidade, mobilidade, inércia e gravidade. A segunda ciência estava preocupada com as propriedades ou efeitos que distinguiriam corpos de um corpo para outro, como: a dureza, opacidade e o magnetismo.

No sentido pragmático, a “Física Geral” não significava nada mais do que a Mecânica Newtoniana isto é, todo o legado da ciência matemática derivada dos “Principia”, enquanto a “Física Particular” estava relacionada particularmente com a “Opticks” de Newton, uma abordagem experimental e hipotética que correspondia as “Questões” formuladas no Opticks. Dentro deste quadro, a Química e a História Natural, pertenciam inicialmente a “Física Particular”, somente muito tempo depois é que a palavra “Física” foi entendida num sentido mais limitado. Até então, a designação “Ciências Físicas” era aplicada, dentro da Academia de Ciências de Paris, à Química, Mineralogia, Anatomia e Zoologia, lembrando suas associações mais favoráveis.

Em sua concepção mais restrita, Física comumente traz à mente o estudo do som, da audição, da luz, da eletrostática e do magnetismo. Embora os ramos do que entendemos como “Física” se apresentassem incertas ou mal especificadas, pois não estavam demarcadas até o final do século XVIII, uma vez que a Física ainda não era uma especialidade científica bem integrada. Acima de tudo, prevalecia uma nítida divergência de perspectivas e abordagens entre as duas. Até que fossem trazidos para uma relação mais próxima, não havia entendimento de que a Física se tratasse de uma disciplina unificada. O oposto ocorria com a Mecânica que sustentada por alguns princípios fundamentais elaborados de forma rigorosa, se encontrava em um nível mais elevado de desenvolvimento era considerada como uma ciência modelo. Foi necessário que mudanças ocorressem dentro da Física Experimental para que ocorresse a transformação.

Um dos importantes fatores para isso, vai ocorrer na segunda metade do século XVII quando se testemunhou uma série de proezas experimentais de Hooke, Boyle, Otto von Guericke, Mariotte; a organização de programas sistemáticos de observações; ênfase em medidas e

experiências. Esta tendência da insistência no lado experimental da Física foi incorporada por círculos muito limitados (Wolf, 1950). A imaturidade não se deveu, no entanto, à falta de esforço por parte dos físicos. Ao longo do século XVIII, as atividades experimentais tiveram dedicados praticantes e entusiastas seguidores públicos (Heilbron, 1979).

Prosseguindo no caminho do trabalho de laboratório e da pesquisa científica oficialmente organizada, o século XVIII estendeu este interesse pela ciência experimental ao ensino universitário, depois a um largo público culto, atingindo, enfim, a grande multidão. Para alcançar tais resultados, as fórmulas matemáticas demasiado difíceis e as discussões filosóficas cederam lugar às experiências simples e demonstrativas. Partindo da Inglaterra as atividades experimentais alcançou a França, a Alemanha e logo a Europa inteira (Wolf, 1950 & Heilbron, 1979).

Na França, a difusão de experimentos começou no início da década, quando uma tradição bastante fraca neste ramo foi reforçada pelas influências dos praticantes na Inglaterra e na Holanda. Inspirado particularmente pelos Newtonianos holandeses, uma sucessão de cientistas franceses notabilizou-se por realizações de experimentos, entusiasmando e amplificando rapidamente o interesse.

Impulsionados pelas investigações populares, numerosos manuais foram publicados onde divulgavam, pela experiência, os novos conhecimentos; cátedras foram estabelecidas em Faculdades e Universidades; cursos públicos se multiplicaram; conferências informais tornaram-se abertos e acessíveis ao público. Este entusiasmo se renova, por volta da metade do século, com a realização de pomposas experiências de eletricidade e das demonstrações das ascensões de balões e dos aeróstatos.

Julgados apenas por sua abrangência, a atenção dedicada às realizações experimentais se configura num evento impressionante. Apesar disso, a extraordinária popularidade das realizações experimentais da época se, por um lado, não contribuíram significativamente para os avanços da Física; por outro, serviu para despertar e fomentar vocações levando os poderes públicos a encorajar o trabalho científico. Na realidade, no decurso do século XVIII, os progressos essenciais da Física foram obra, ou de cientistas profissionais, ou de amadores esclarecidos que não se deixaram influenciar simplesmente pela faceta puramente curiosa das experiências da moda. Perseguindo na trilha da Física, somente durante o século XIX, através de pacientes do trabalho executados em laboratório é que o alcance dos resultados se tornaram menos pitoresco e mais eficaz do que os experimentos espetaculares exibidos nos salões da nobreza e admiração contemplativa dos gabinetes de curiosidade.

Em geral, no final do século XVIII, os interessados em atividades experimentais declinaram, fazendo com que tal situação se tornasse motivo de preocupação entre os cientistas franceses. Em 1785, Lavoisier acusou de negligência as realizações experimentais, por nunca ter sido representada na organização da Academia das Ciências. Inquietado, liderou a reforma que a introduziu, mas seus esforços contribuíram muito pouco para dissipar o mal-estar

predominante. Mas, ironicamente, o declínio das atividades experimentais foi comumente atribuído ao talento científico estar direcionado a Química, conforme exposto num relatório:

“a revolução que ocorreu na química durante o nosso tempo não poderia ter ocorrido sem desviar os físicos de suas investigações habituais, já que viram uma carreira se abrindo em uma ciência vizinha que prometia descobertas mais numerosas”

Noutro relatório, sob o título de Química Geral, ênfase mais engajada e encorajadora era dada as Ciências Naturais, que abrangia diversos aspectos da prática experimental. Ocorre que essa conexão entre a Física e a Química gerou motivo de grande preocupação. Na opinião de seus praticantes esse vínculo era uma clara indicação da fraqueza do próprio campo de atuação da Física, dividida entre químicos e matemáticos. Apesar de não desprezarem o auxílio da Química, era fundamental que os físicos retomassem e se empenhassem em realizar seu próprio trabalho. Instigava-se que os físicos fossem tão zelosos quanto haviam sido em sobrepujar a Física cartesiana. Considerados como precipitados, não críticos e negligenciando a matemática não crítico, negligenciando a matemática, não haviam construídos nada sólido. A mera implementação de atividades experimentais não passava de um divertimento e/ou instrumento do charlatanismo.

FÍSICA NO SÉCULO XIX

Para que a Física fosse revivida e revigorada era necessária uma abordagem mais rigorosa e mais atenta à teoria. No início do século XIX, professores da Escola Central de Paris externavam comentários do tipo:

“Vamos acrescentar uma palavra a favor de teorias, que certos físicos ainda se atrevem a apresentar como obstáculos invencíveis para a descoberta da verdade. É incontestável que a experiência e a observação devem servir de base ao nosso conhecimento físico. Mas, sem a ajuda da teoria, as experiências mais bem certificadas, as observações mais numerosas serão apenas fatos isolados nas mãos do físico, fatos isolados que não podem servir para o avanço da física. O indivíduo hábil e talentoso deve aproveitar essas conexões dispersas e reuni-las habilmente para forçar uma cadeia contínua. Esta continuidade constitui a teoria, que sozinha pode nos dá um vislumbre das relações que ligam os fatos uns aos outros e de sua dependência das causas que os produziram”

Imersos nesse ambiente, suas considerações a respeito dos efeitos sensíveis de distintos “fluidos imponderáveis” - calor, da luz, da eletricidade e do magnetismo - os experimentalistas se voltaram também a se interessar incisivamente em elaborar teorias. Dotados de forças de

atração e repulsão, esses fluidos tinham uma óbvia analogia com a matéria ponderável ordinária. A partir desta analogia “materialista, as doutrinas apresentadas no “Opticks” e no “Principia” passaram a ser reunidas numa concepção abrangente e harmônica do mundo natural.

Em vista do seu amplo e relevante função na visão de mundo newtoniano, as teorias sobre os fluidos elásticos e imponderáveis tornou-se num obstinado empreendimento em busca de entendimento teórico compreensível; e, em casos específicos, provaram servir para orientar pesquisas e correlacionar diferentes fatos experimentais. Diferentes tipos de fluidos hipotéticos foram, assim, associados para explicar um círculo cada vez maior de fenômenos. É bem verdade que os modos de ação análogos lhes conferiam semelhança entre um e outro, mas sua multiplicidade estava em conflito com a suposta unidade e simplicidade da Natureza, fazendo com que qualquer teoria física específica tendesse explicar as demais.

Constituída pela transferência direta das propriedades de outros fenômenos que deveria representar, cresceu ainda mais em complexidade com a adição de hipóteses “ad hoc”. Havia, ainda, outras dificuldades com a teoria dos fluidos imponderáveis, pois era incapaz de fazer previsões, não estava sujeita a testes precisos e sua quantificação era limitada. O reconhecimento dessas deficiências foi uma motivação importante por trás da reordenação da Física no início do século XIX (Heilbron, 1979).

O estabelecimento da teoria ondulatória da luz foi a primeira tentativa substancial de romper com o sistema newtoniano. A conversão da natureza da luz, do modelo de partícula para onda pressagiava, não apenas o deslocamento teórico mais geral das teorias dos fluidos imponderáveis. A ótica ondulatória forneceu um modelo poderoso para reformar os outros ramos da física.

Em 1830, a insatisfação com as teorias do fluido era generalizada, fez com que a insegurança dos físicos surgissem uma série de alternativas. Levados por um conjunto de evidência das relações íntimas entre as várias classes de fenômenos os físicos inevitavelmente passaram a concentrar sua atenção na nova teoria da luz.

Substituindo processo de substância, movimento de matéria e continuidade de ação para ação à distância, a teoria ondulatória da luz sancionou concepções gerais que poderiam ser aplicadas a outros fenômenos físicos. Em particular, no desenvolvimento do eletromagnetismo e da termodinâmica sua influência foi considerável. Calor e o eletromagnetismo passaram a ser vistos como devido a movimentos ondulatórios (Agassi, 1969). O mais importante, foi que a nova ênfase no movimento à custa da matéria ajudou a preparar o cenário para o desenvolvimento do conceito de energia. Evidentemente que outros fatores, entre os quais se incluíram a Filosofia da Natureza alemã e as conexões entre os trabalhos em Mecânica, Calor e Fisiologia (Martins, 1984). Os ataques aos fluidos imponderáveis causou grande impacto nas idéias científicas no século XIX. Essa foi sua conquista, pois inaugurou um novo ramo: a Física das Vibrações.

Não se constitui pois, uma mera coincidência que a teoria ondulatória da luz se estabelecesse em 1830 justamente quando a teoria mecânica do calor também começava fazer avanços significativos. Segundo Agassi (1969), William Herschel já havia notado em seu artigo de 1800 sobre radiação infravermelha que este brilho

"(...) será provado logo, que a evidência, tanto para raios, quanto para vibrações que ocasionam calor, consiste do mesmo fundamento sobre o qual o brilho do princípio radiante da luz é construído".

A comparação é clara: se a luz fosse ondulatória, o calor também teria que ser ondulatório. De tal maneira que quando a teoria ondulatória foi aceita, esse argumento manteve sua força. Tornou-se mesmo decisivo para Sadi Carnot (1809), que pressupunha o conceito de calor”como um fluido em sua “Reflexions sur la Puissance Motrice du Feu.

"Podemos ter permissão para expressar aqui uma hipótese sobre a natureza do calor. Atualmente, geralmente é considerado como resultado de um movimento vibratório do fluido etéreo. A luz produz calor, ou pelo menos acompanha o calor radiante e move-se com a mesma velocidade que o calor. O calor radiante é, portanto, um movimento vibratório. Seria ridículo supor que seja uma emissão de matéria, enquanto a luz que a acompanha poderia ser apenas um movimento".

Como se pode verificar, o conceito ondulatório de luz ajudou a restaurar a proeminência da visão geral do calor como movimento. Prosseguindo com os paralelismos entre luz e calor foram demonstrados que o calor radiante estava sujeito a interferências, polarização e dupla refração.

A partir das pistas fornecidas pela óptica ondulatória, uma teoria abrangente do calor radiante foi construída, vindo a desempenhar um papel importante no estabelecimento da Lei da Termodinâmica. Em resumo, a teoria ondulatória caracterizava o calor como as vibrações do éter luminífero serviu como uma transição para a teoria mecânica do calor. Amplamente adotada antes da formulação da conservação de energia, a teoria ondulatória influenciou de forma clara e decisiva este princípio, o que permitiu que as teorias da Física Matemática e a Física Experimental se interrelacionassem em relação às leis da Mecânica. Através deste e de outros desenvolvimentos, o saber-fazer presente na próto-física foi evoluindo, passando a ter novo entendimento e percepção provenientes da ciência normal, madura e unificada pelo crivo de uma matriz paradigmática.

Em resumo, podemos afirmar que o principal obstáculo epistemológico para que a Física se constituísse como disciplina enquanto uma das principais fontes de desunião foi superada não apenas em razão da competição e separação entre Física Geral e Física Experimental e do desenvolvimento teórico consistente entre as mesmas. A Física somente emergiria como disciplina quando seus adeptos chegarem a um acordo mais próximo no que se refere a questão metodológica; envolvimento experimental

aprimorado, uso mais amplo e intensivo da matemática, maior habilidade filosófica em matéria de construção e verificação da teoria. Como resultado, a Física foi elevada acima do nível do mero empirismo e foi submetida a padrões de rigor comparáveis ao da Mecânica e da Astronomia.

XVII – AMADORES E PROFISSIONAIS

Até agora, temos apresentado o avanço da Física essencialmente em termos das atitudes intelectuais dos indivíduos. Existe, entretanto, outras formas pelas quais a ciência refletiu algumas das tendências sociais da época e se tornou uma parte autoconsciente das atividades do século XVIII. Por exemplo, a notória insuficiência do ensino científico nas Universidades francesas é em parte obliterada, na segunda metade do século, pela criação de escolas militares e técnicas de nível superior.

A vida científica francesa é vivificada pela fecunda competição que suscitaram as numerosas academias de ciências, cujos concursos anuais atraíram os maiores cientistas da Europa nesta época, que o despotismo esclarecido instituiu e implantou como um exemplo e um modelo que diversos soberanos se esforçam por imitar.

Com efeito, paralelamente às expedições geográficas e astronômicas que subvencionam, numerosos monarcas instituíram academias de ciências nacionais, centros de pesquisa e ensino, dotados de revistas científicas de alto coturno, que permitirão aos sábios trabalhar em relativa tranquilidade. É o caso, por exemplo, da Prússia, onde o Rei Frederico II empenha-se, desde o seu advento em 1740, em criar a Academia de Berlim que, fundada por Leibniz em 1700, desenvolvera até então uma atividade bastante reduzida. Consegue atrair Maupertuis, Euler (de 1741 a 1766), Lambert (de 1763 a 1767) e Lagrange (1766 a 1787) etc, (Wolf, 1950). Graças a esta política de importação de talentos, a Academia de Berlim conheceu um período de grande prosperidade, que cessou com a morte de Frederico II em 1786.

A criação de uma Universidade moderna, em Göttingen (1737), preparava na Alemanha as condições para um autêntico florescimento, que eclodirá no fim do século com os primeiros trabalhos de Gauss.

Na Rússia, Pedro, o Grande, instituiu a Academia de São Petersburgo (1724) e atraiu para o seu quadro vários cientistas da Basileia, Daniel e Nicolas Bernoulli, J. Hermann, aos quais Euler se associará em 1727. O matemático permanecerá em São Petersburgo até 1741, retornará à capital russa no reinado de Catarina II.

Permanecendo aí de 1766 até 1783, data de sua morte, criando assim um novo e esplêndido centro intelectual.

Outros países europeus apresentam uma atividade científica menos intensa. Os Países-Baixos apesar do merecido prestígio de suas Universidades, se interessam quase tão somente pelas ciências experimentais e em detrimento da pesquisa teórica.

A Suíça contava com dois centros de forte irradiação, Genebra e Basileia. Este, principalmente, é um viveiro de sábios como os Bernoulli, Hermann, Euler etc., que asseguraram a difusão da Física na Europa.

A Itália mantinha um ensino de valor, mas, a despeito do talento dos seus acadêmicos, estão longe de alcançar o nível de seus predecessores. Assinalemos que é italiana a primeira matemática professora de Universidade, Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), autora de um tratado de cálculo infinitesimal que foi traduzido para o francês e o inglês.

A Espanha e Portugal, os Estados da Escandinávia e da Europa Central acompanhavam, mais ou menos de perto, a marcha do progresso, mas sem dele participarem verdadeiramente.

XVIII – CIÊNCIA NUMA ÉPOCA DE LAZER

O século XVIII na Inglaterra foi uma época de expansão econômica constante, cujo o fluxo acelerou rapidamente no final do século. Ao mesmo tempo, houve notáveis estabilidade política, os negócios e o comércio prosperaram. Assim, um número crescente de uma próspera classe social propiciou também uma época de lazer crescente, e isso não era demonstrado apenas em minuetos e graças nos salões dos palácios e de bailes da sociedade burguesa. Significava também que um grande número de nobres e endinheirados começaram a se divertir com atividades científicas. Embora estas atividades não tivessem o caráter permanente, os que se interessavam por tais atividades poderiam encontrar e buscar "patrocínio" para a realização das demonstrações, o que proporcionaria uma ênfase por certas áreas de estudo científico que viria a se tornar uma marca distintiva do século XVIII.

Uma dessas áreas foi o estudo da eletricidade gerada por fricção, conhecido desde a antiguidade, tornou-se frequentemente num assunto para demonstrações e experimentos. O efeito dos choques elétricos recebido era inicialmente inofensivo quando as altas tensões ainda não eram geradas, contudo, a descarga tornou-se o teste padrão para a presença de eletricidade produzidas pelo atrito (Heilbron, 1979). Assim, antes que o perigo fosse conhecido - e mesmo depois - os experimentos

elétricos um passatempo inteiramente apropriado para aqueles que podiam dispor de tempo e recursos financeiros. Enquanto entretenimento o valor de alguns desses primeiros experimentos tornou-se óbvio.

Em meados do século, especialmente na Alemanha, máquinas foram criadas, esfregando cilindros de vidro com tecido, para que fossem obtidas centelhas bastante intensas. A associação da eletricidade como um fluido imponderável favoreceu a ideia de que um recipiente podia armazenar eletricidade, gerou a invenção, em 1746, da “Jarra Leyden” por Musschenbroek, que recebeu um choque violento ao tocar o frasco. Ao relatar sua experiência, ressaltou os efeitos produzidos, declarou que:

"em uma palavra eu pensei que tudo fosse atirado para cima comigo" (e, ao se referir que era) "uma experiência nova, mas terrível, que eu aconselho você de modo algum repetir você mesmo".

Grande parte do progresso posterior na eletricidade dependeu dessas duas invenções (a máquina elétrica e a Jarra de Leyden). Dentre os avanços feitos na época, podem ser mencionados o trabalho espectacular de Benjamin Franklin sobre a eletricidade atmosférica (que proporcionou à invenção do pára-raios) que estabeleceu a ciência da eletricidade numa base quantitativa com a descoberta das leis da eletroestática e a invenção de instrumentos para a medição de cargas elétricas.

Um homem cujo lazer foi freqüentemente empregado em experimentos elétricos foi o Rev. Joseph Priestley, ministro Unitário e político radical. Sua obra *“História da Eletricidade”* (1767), se constituiu numa das obras mais importantes nesse tema durante o século. Priestley, como muitos outros, ficou fascinado também pela Química, pois de muitas maneiras, nesta época, a Química se correlacionava tanto com as ciências físicas, quanto das ciências da vida. Por um lado, envolvia experiências e não meramente observação, sem as exigências matemáticas rigorosas de Astronomia.

Havia muitos que em seus estudos de afinidade química se esforçaram para encontrar uma base tão quantitativa, mas isso não aconteceu até que o século tivesse passado. Todavia, seu aspecto experimental atraiu de imediato o interesse de indivíduos que apreciavam se exhibir em público ou nos salões nestes momentos de lazer. As maiores realizações de Priestley foram no campo da Química dos Gases. As técnicas empregada por Priestley deve muito ao Rev. Stephen Hales cujas experiências levaram ao reconhecimento de que a água era um composto. A ciência está em debito com às atividades científicas desses dois ingleses, porém, em outras cidades ela estava se tornando em uma ocupação de tempo integral. Na Escócia, Joseph Black ganhou a

vida ministrando palestras, situação similar que era comum no continente. Lavoisier, no entanto, que tinha adquirido riqueza suficiente cobrando impostos para o governo, se permitia auto financiar suas próprias pesquisas. Envolvido no sistema de corrupção e de opressão, Lavoisier pagaria com sua vida durante a fase de acirramento político da Revolução Francesa.

Uma outra maneira bastante curiosa em que a Química lucrou com a Idade de lazer, foi através do preparo de remédios eficazes para combater a má digestão dos nobres que se alimentavam em excesso. Para neutralizar o excesso de ácido no estômago, os químicos receitavam, produziam e vendiam magnésia mineral (carbonato de magnésio). As pesquisas centradas por Joseph Black nessa substância, acabaram levando-o a conclusões fundamentais sobre a Química dos Gases. Significativamente, sua dissertação de mestrado, em 1754, foi intitulado "*Sobre o humor ácido que surge dos alimentos, e magnésia alba*" (magnésia branca). Paralelamente, a ascensão de uma intelectualmente isolada contribuiu para que se associassem e criassem sociedades e numerosos centros científicos.

XIX – A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Seria completamente errado supor, à luz da seção anterior, que a ciência era de interesse apenas dos ociosos, dos ricos ou de ambos. Pelo contrário, o século XVIII proporcionou uma série de atividades de popularização da ciência, cujo processo continuou acelerando até aos nosso próprio dia. Podemos citar como exemplos:

XIX.1 – DIFUSÃO DA ESCRITA VERNÁCULA

Um dos problemas enfrentado logo nos primeiros anos da fundação da Royal Society foi estabelecer qual a linguagem apropriada para a comunicação científica. A decisão foi a de que se deveria substituir o latim pelas translações vernáculas de maneira que a revista da Sociedade, a "*Philosophical Transactions*" (1665) passou a ser redigida toda em inglês. Entretanto, nem todas as obras se conformavam a este uso, o "*Principia*" de Newton, por exemplo, não havia sido traduzido para o inglês até 1729. Todavia, depois da primeira década do novo século, a língua vernácula tornou-se cada vez mais comum tanto na Inglaterra como no exterior. O problema não se resumia apenas a questão de disputa entre o latim versus o inglês, mas envolvia a capacidade de entendimento. De tal sorte que as pretenciosas preciosidades e floreios linguísticas eram desnecessárias para que as explicações se tornassem mais inteligível à todos. John Wilkins, bispo de Chester e membro da Royal Society solicitou em 1646 que "*o maior aprendizado seja*

visto na maior simplicidade". Como Thomas Sprat, relatou em sua História oficial da Royal Society, nos primórdios os membros,

"exigiram de todos os seus membros, uma maneira natural de falar; expressão positiva; sentidos claros; algo igual à natureza, singeleza, espontaneidade, trazendo todas as coisas tão próximo da simplicidade Matemática quanto puderem".

XIX. 2 – A POPULARIZAÇÃO DO “PRINCIPIA” DE NEWTON

A primeira parte do século XVIII viu um fluxo constante de obras de Newton, devoção os seguidores do grande homem procuraram aumentar ainda mais o brilho de sua honra. Um desses admiradores foi o escocês Colin Maclaurin, um matemático competente. Seu relato sobre as descobertas filosóficas de Sir Isaac Newton se tornou bastante influente na Inglaterra. Outro ardente newtoniano, Roger Cotes, escreveu um prefácio para o segundo edição dos *“Principia”*, enquanto os debates de Newton com Leibniz foram publicados por Samuel Clarke. Estas e outras obras ajudaram a espalhar a teoria de Newton muito mais efetivamente do que a leitura dos *“Principia”* teria feito para a maioria dos leigos instruídos.

Enquanto isso, na França, Voltaire através de suas *“Cartas Filosóficas”* (1734) se tornou o primeiro propagandista continental para o newtonianismo. Assim, as realizações de Newton começaram a ser difundida e entendido por um público mais amplo. Tornou-se inevitável, portanto, que a ciência como um todo entrasse na consciência pública produzindo um efeito muito maior do que antes.

XIX. 3 – DICIONÁRIOS CIENTÍFICOS

Um dos marcos mais notáveis na literatura inglesa durante o século XVIII era o dicionário monumental da língua inglesa de Samuel Johnson (1756). Outros dicionários gerais apareceram no início do século e exemplificaram o novo interesse pelo vernáculo e a demanda popular por conhecimento em geral. O “Dicionário”, contudo, não era rigorosamente a melhor maneira de obter uma compreensão sistemática, mas para aqueles que buscavam meros fatos. Naturalmente, que expressões científicas penetraram na maioria dessas compilações, embora com muitas falhas ao fornecer descrições ou definições adequadas.

O dicionário de Johnson, até aquela época, era o mais atualizado, aperfeiçoado e abrangente do que a maioria dos seus antecessores. Das suas 40.000 palavras, cerca de 3.000 tinham alguma conotação filosófica e outras 2.000 relacionavam-se a termos

técnicos difíceis. No Dicionário Johnson, pode-se encontrar a seguinte concepção de Química

“(...) uma arte que ensina a maneira de executar determinadas operações físicas, em que corpos cognoscíveis aos sentidos, ou capazes de ser tornados cognoscíveis, e de ser contidos em recipientes, são alterados por meio de instrumentos apropriados, para produzir certos efeitos determinados e, ao mesmo tempo, descobrir as suas causas para serviço de várias artes”.

A resposta é, evidentemente, bastante curta. Não fornece qualquer indicação da real distinção do que chamamos agora de Química e de Física. A definição poderia ser aplicada igualmente bem à culinária. De fato, a explicação do “Dicionário” de Johnson havia sido retirada de uma publicação que tinha mais de vinte anos de idade: o “*Elementia Chemiae*” (1732) escrito pelo químico Herman Boerhaave, cujas opiniões sobre muitos temas, especialmente o calor, foram influentes por muito tempo. Neste particular, Johnson está pouco ciente das mudanças recentes dos significados do que o de outros em seu dicionário.

Estes dicionários não eram científicos no sentido em que se usa atualmente. Os Dicionários Científicos como tal apareceram no século XVIII, sendo pioneiro o “*Lexicon Technicum*” de John Harris; ou, “*Dicionário universal das Artes e das Ciências*”. Ele foi seguido por “*Cyclopaedia*”, de Ephraim Chambers, que teve a vida mais longa do que o de Harris, onde incluía temas não-científicos como política e teologia. A tendência oposta pode ser observada com a emergência de dicionários especializados em áreas como a Medicina, a Botânica, a Química e, assim por diante. Um destes, Foi o “*Dicionário de Química*” (1795), de William Nicholson, que se tornou importante, pois se constituiu numa das primeiras inspirações dos jovens Humphry Davy.

Os dicionários científicos mais abrangentes do final do século XVIII, tentaram fazer algumas tentativas de sistematização partindo de um plano totalmente alfabético e adotando um acordo temático. Nesse sentido, ao promoverem suas ambiciosas tentativas de fornecer extensas referências cruzadas, aproximam-se das vastas enciclopédias, que se tornariam um outro produto da segunda metade do século.

XX – OS ENCICLOPEDISTAS

Durante a década de 1740, Denis Diderot (1713-84) foi contratado como editor assistente para traduzir em francês alguns dos dicionários científicos ingleses. Um destes eram o *Cyclopaedia* de E. Chambers. Deste trabalho Diderot vislumbrou um projeto muito mais ambicioso e, em 1751, apareceu o primeiro volume da obra mais

influente do século, a *Encyclopédie*. Em 1772, vinte oito volumes haviam sido publicados, todos sob a direção de Diderot com colaboração de D'Alembert para os primeiros sete.

O trabalho incluiu muito material dos primeiros dicionários, mas foi concebido em uma escala muito mais vasta do que qualquer coisa antes dele. Quase todos os pensadores franceses notáveis da época contribuíram para a redação da *Encyclopédie*. Embora a Ciência e a Tecnologia aparecessem de forma proeminente, todo o trabalho foi uma manifestação da Filosofia Iluminista de que *"o homem é o único termo do qual devemos partir, e para o qual devemos voltar"*.

Considerado por funcionários do Estado como sedicioso, a publicação da *Encyclopédie* ocorreu em meio a muitos problemas de censura, além de ter sido apontada como um dos fatores para a Revolução Francesa. Além disso, o alcance dos esforços trouxeram a Ciência e a Tecnologia para um nível capaz de proporcionar ao luxo um grau que certamente não era concebível mesmo em alguns lugares da Europa na época.

XXI – EDUCAÇÃO CIENTÍFICA POPULAR

O exame da educação científica generalizada na Inglaterra do século XVIII era inócuo. O mesmo acontecia em outros países, pelo menos até o final do século. Uma possível exceção, era a França revolucionária. A maioria das crianças inglesas que frequentavam a escola tinham pouco ou nenhum contato com a Filosofia Natural, e isso seria praticamente confirmado, mesmo se fossem para Oxford ou para Cambridge. Todavia, estes e outros locais eram uma gota no oceano e, em qualquer caso, poderia dificilmente ser chamado de "popular". Palestras como as de Whiston e casos similares eram encontradas em outros lugares, como em Londres, Paris e outras grandes cidades.

Na Inglaterra, buscava-se até o final do século XVIII o ensino sistemático da ciência em um tipo de instituição, o que representa um facho de luz numa profunda escuridão, cuja honrosa exceção deve-se a Academia Disidente. Algumas dessas Academias existiram, sendo a mais famosa Warrington Academy, conhecida como a "Athenas do Norte", onde Joseph Priestley era um tutor. Além de outras em Kendal, Manchester, etc.

A aliança entre ciência e dissidência religiosa é discutida por Sir Humphry Davys, que também se refere brevemente a Royal Society onde se desenvolveu um notável esforço de divulgação científica no final do século.

Os efeitos dessas tentativas de popularização da ciência criou, sem dúvida, um clima de opinião mais favorável para que a atividade científica florescesse. Além disso, as Academias dissonantes produziram, certamente, alguns dos grandes nomes de ciência como Priestley e Dalton. No entanto, existem certas dúvidas se a ciência não foi diretamente afetada significativamente, pelas seguintes razões:

- (i) ausência de apresentação sistemática nas escolas ou em muitos dicionários.
- (ii) com o passar do tempo as ciências individuais tornaram-se mais complicadas, mais especializadas e mais detalhadas. Consequentemente, tornava-se cada vez mais difícil acompanhar todos os desenvolvimentos. Porém, foi assim que a ciência caminhou na direção da profissionalização.

XXII – PROFISSIONALIZAÇÃO DA CIÊNCIA

A profissionalização da ciência não ocorreu até a metade do século XIX. Esse processo foi marcado pela transformação do "Filósofo Natural" em "Cientista" - um termo inventado por volta de 1830. Mencionaremos alguns fatores que levaram a essa mudança.

XXII. 1 – A ESPECIALIZAÇÃO

O êxito de um sistema de classificação dentro de certas ciências individuais (como a Botânica) ajudaram a reproduzir uma classificação das ciências. Certamente o final do século XVIII viu uma diferenciação muito mais acentuada entre, por exemplo, a Física e a Química, proporcionada por uma maior consciência do lugar das disciplinas individuais dentro da hierarquia total das ciências. Podemos facilmente até exagerar a extensão pela qual os indivíduos viam-se como químicos, ou físicos ou botânicos, mas a tendência era inconfundível.

XXII. 2 – SOCIEDADES CIENTÍFICAS

A sociedade científica foi uma criação do século XVII e não do século XVIII. No entanto, o número dessas sociedades aumentou consideravelmente nos anos anteriores a 1800. As fundações destas instituições estão assentadas nos primeiros estágios do pós-renascimento a Itália, na criação da Sociedade Real de Londres em 1662 e na constituição da Academia Royale des Sciences de Paris, quatro anos mais tarde - para não falar dos desenvolvimentos ocorridos na Alemanha e nas províncias da França. As Sociedades em Paris e Londres tornaram-se nos modelos de

desenvolvimento no século XVIII e Academias Nacionais de Ciência foram estabelecidas em Berlim (1700), em São Petersburg (1725), em Estocolmo (1741), Copenhague (1743), Filadélfia (1743). Outros seguiram essa tendência durante o século.

Além dos Academias nacionais havia muitas sociedades locais menores. Na Inglaterra, duas das mais famosas foram as de Manchester e de Birmingham. Nesta última, reuniam-se um grupo informal de homens conhecidos como a Sociedade Lunar, pelo seus hábitos de viajarem durante as noites de Lua cheia entre os quais podemos mencionar: Erasmus Darwin, Joseph Priestley, James Watt, Matthew Boulton e vários outros participantes da Revolução Industrial. Muitos de seus membros eram dissidentes e (como Priestley) alguns eram políticos radicais.

Havia, também, antes de 1800, algumas sociedades especializadas. As Sociedades Informais de Química existiram na Escócia no final dos anos 1700 e em 1788. A sociedade linneana, fundada em Londres, para o estudo da História Natural foi a primeira sociedade científica especializada. No início do novo século, esses grupos de especialistas começaram a proliferar. Mas sua prefiguração no Século XVIII foi uma incisiva indicação da diferenciação das ciências individuais. Ainda mais pronunciado, era uma diferenciação entre a ciência como um todo e o resto do conhecimento humano.

XXII. 3 – PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

Dado o aumento da especialidade que a formação de sociedades científicas especializadas implicava, não se pode deixar de registrar o crescimento correspondente do volume de publicações. Não estamos falando de instrução ou ensino sistemático, mas sim da comunicação dos resultados científicos. Claramente os processos de produção de livros era demasiado demorado para que este se transformassem num método eficiente. Nos primeiros dias de Ciência os cientistas se comunicavam por cartas - um processo que ainda continua. Mas isso também era um processo ineficiente por razões óbvias.

Assim, em seu início, as sociedades científicas se reuniam para que os membros pudessem ler "artigos" para toda audiência, sendo esses documentos, posteriormente impressos como parte do "*Journal*" daquela sociedade. Como exemplo, pode-se mencionar as "*Transações Filosóficas*" da *Royal Society*. Mais tarde, o volume de pesquisa tornou-se tão grande que artigos publicados nunca foram lidos, ou mesmo não havia pretensão de se ler em qualquer reunião da sociedade. Costume que

permanece até hoje. No entanto, é interessante notar que vários periódicos, particularmente aqueles dedicados a comunicações urgentes, título epistolar ainda permanecem como reminiscência daquelas condições de dois séculos atrás. Um exemplo instrutivo é o “*Tetrahedron Letters*”, que produz publicação de trabalhos em Química Orgânica. («Tetrahedron» refere-se a certos aspectos geométricos das moléculas orgânicas.) O século XVIII assistiu um enorme crescimento de leitores desses periódicos, especialmente no final do século.

Assim, pelo final do século, não havia mais do que uma centena de periódicos de ciências. Consequentemente, por volta de 1800, existia não apenas grupos de cientistas (como passaram a ser chamados) reunidos para discussão técnica e assistência mútua, mas também toda uma rede de comunicação científica que os mantinham juntos. Essa estratégia de comunicação foi o que gerou a criação de comunidades científicas invisíveis e intangíveis, mas sem perder o sentido de pertencimento a uma comunidade especializada e, ao mesmo tempo, conscientização de suas responsabilidades e obrigações na sua papel na sociedade mais ampla a que todos pertencem.

XXIII – NOVOS CAMPOS DISCIPLINARES

XXIII.1 – GEOLOGIA FÍSICA

A Geologia, ou o Estudo da Terra, foi a primeira ciência a adquirir uma dimensão histórica no final do século XVIII. Evidentemente que até esse momento, as formações rochosas e fósseis foram estudadas, mas quase sempre com ênfase no pressuposto de que uma escala de tempo detalhada poderia ser deduzida das Escrituras. Não era óbvio a idéia de que a Terra em seus supostos poucos milhares de anos de existência tinha realmente sofrido uma mudança significativa. Neste paradigma - chamado de “Mundo Bíblico” - não havia espaço para tais variações, portanto, foi rejeitado.

Embora Galileo tivesse advertido dos perigos de se tentar fazer deduções científicas de dados bíblicos, poucos pareciam levar ao pé da letra tais admoestações como limitante para o estudo da Terra. Gradualmente, no entanto, os fatos se acumulavam, o que tornava a explicação bíblica parecer inadequada, mas os poderosos interesses adquiridos deixavam claro que tais investigações podiam se tornarem perigosas.

A primeira grande investida foi realizada por George-Louis Leclerc – Conde de Buffon que conduziu uma série de experimentos nos quais esferas de diferentes materiais e

tamanhos eram postas para resfriar. Em seguida, ele inferiu o tempo necessário para que os planetas do sistema solar arrefeçam do calor, imaginados para terem temperaturas habitáveis. Sua conclusão era que a Terra tinha cerca de 74.832 anos – cerca de dez vezes mais do que a visão tradicional.

Utilizando idéias de outros que haviam discutido o problema no passado, Buffon dividiu esse período em sete épocas geológicas correspondendo, talvez, os “sete dias” da história da criação do Gênesis. É desnecessário dizer que seus números estão bem distante dos valores modernos, mas ele tinha acertado na mosca: a Terra tinha uma história. Entretanto, aceito o fato da mudança geológica, restava responder por que meios teria ocorrido? As primeiras explicações persuasivas vieram do grande mineralogista alemão, Abraham Gottlob Werner (1749-1817) e do filósofo escocês James Hutton (1726-1797) (Rudwick, 1962). As explicações dos mesmos são geralmente descritas como representando uma dicotomia na história da ciência: a suposição de que um lado estava certo e o outro errado, e que, o certo inevitavelmente triunfaria sobre o errado. Na verdade, em conformidade com a concepção de conceitos em fluxo, seus pontos de vista não eram inteiramente opostos.

Considerando um papel menor à ação vulcânica, Werner acreditava que os estratos de rochas eram ou sedimentos originalmente depositados no fundo do mar ou depósitos cristalizados precipitados da água do mar. Sua ênfase na água como principal agente da formação rochosa fez com que Werner e seus colegas fossem chamados de "Netunistas". Hutton, por sua vez, acreditava que a deformação e inclinação dos estratos geológicos era causada pelo calor interno da Terra, mas que ocasionalmente eram ventilados através de vulcões. Hutton e seus seguidores, que enfatizavam a ação vulcânica, eram chamados de "vulcanistas" ou "plutonistas".

Sabe-se atualmente que a visão "vulcanista" de Hutton pode ter sido influenciado pela região onde dispendeu grande parte de sua vida, em Edimburgo, onde existia um vulcão extinto! Outro fator, se deve ao fato de ter sido aluno de Joseph Black, que tinha grande interesse pelo estudo do calor.

Hutton desenvolveu o "princípio uniformitário", pelo qual era impossível encontrar algum vestígio de um começo e uma perspectiva de um fim. Tal princípio pode ser justaposto a doutrina do "catastrofismo", isto é, a suposição de que as formas da Terra foram causadas por eventos geológicos mais aterradores do que qualquer outro observado pelo Homem. Em sua defesa, Hutton argumentava que o basalto tinha se cristalizado à medida que esfriava a partir de um estado fundido e não como Werner havia pensado, formado pela precipitação dos mares.

Hutton foi o primeiro a afirmar claramente, em 1795, na sua “Teoria da Terra”, com provas e ilustrações, que a estrutura da Terra se modificou de forma lenta e uniformemente por processos que podiam ser comprovados durante o tempo histórico. Infelizmente sua publicação ocorreu quando a situação política na Europa havia induzido uma onda de tendencias reacionárias às idéias revolucionárias em geral, e Hutton foi severamente perseguido por sua atitude anti-religiosa (Gerstner, 1968). Apesar deste ambiente de intolerância a teoria de Werner também tinha uma vantagem suprema de encaixar o tempo geológico dos eventos catastróficos na cronologia exposta na Bíblia para a história humana. Consequia, por exemplo, reconciliar o relato bíblico da existência do dilúvio registrado por Noé no Gênesis com as observações geológicas. Ocorre que o desenvolvimento da Geologia no século XIX exigia uma escala de tempo geológico muito maior do que qualquer um permitido pela Bíblia. Infelizmente para Werner, mas felizmente para a Geologia, nem todos estavam preparados para serem convencidos tão facilmente. Houve, por exemplo, o problema dos vulcões que tinham efeitos bem perceptíveis na formação da rochas, mesmo considerando um tempo geológico extremamente curto. Devido os efeitos estarem freqüentemente associados com o basalto era razoável supor que, pelo menos, o basalto tinha origem vulcânica. Uma vez que o basalto era encontrado às vezes em profundidades consideráveis, não poder-se-ia admitir que no passado remoto a ação vulcânica tivesse sido responsável não somente por isso, mas também por outras formações?

No entanto, não há nada tão rico como uma controvérsia para estimular a pesquisa, e como o século XVIII foi uma época que abrigou conflitos de vários tipos, as duas escolas (Netunistas e Plutonistas) em busca de adesão para que suas idéias ganhassem força, cada vez mais os dados eram alimentados durante as discussões. Apesar da existência de toda controvérsia, a Geologia histórica tinha nascido !

XXIII.2 – PALEONTOLOGIA

A paleontologia é estritamente um ramo da Geologia que trata do registro fóssil das rochas. Obviamente que os fósseis, eram conhecidos há séculos e tinham sido objeto de muitas especulações engenhosas e curiosidade quanto a sua origem. Caso uma concha fóssil, por exemplo, fosse encontrada ao lado de uma montanha afastado do mar, frequentemente era suposto que havia sido depositada pelo dilúvio de Noé

quando as águas baixaram. Ou, talvez, tivesse crescido à maneira de um cristal ou de um floco de neve, possibilidade produzida por uma misteriosa influência das estrelas. O primeiro estudo científico neste campo veio de Cuvier, que passou grande parte de sua infância estudando a Anatomia comparativa dos animais. Sempre interessado nas possibilidades de classificação, estendeu sua pesquisa aos animais fósseis e répteis, e, ao fazê-lo, lançou os alicerces da Paleontologia moderna. Ele considerou que devia ter existido uma sucessão de épocas e concluiu, que não houve uma mudança suave de uma espécie para outra, mas sim que uma série de eventos violentos se faz necessário para explicar as discontinuidades nos registros dos fósseis que ele acreditava existir. Suas investigações estimularam importantes debates no início do século XIX sobre a origem dos fósseis, e estes, por sua vez, constituíram o cenário para os argumentos convulsivos posteriores sobre a origem do próprio Homem.

XXIII.3 – COSMOLOGIA

A magnífica síntese que Newton realizou, no fim do século XVII, comandou e dirigiu durante o Iluminismo a quase totalidade dos conhecimentos astronômicos dos Filósofos Naturais. Frente aos problemas a resolver, eram apresentados os princípios matemáticos, cujo tratamento conduzirá, no decurso dos séculos seguintes, a edificação do que atualmente denominamos de Cosmologia.

Esta importante área de investigação originou-se da falsa impressão de que Newton havia resolvido todos os problemas da Física. Neste campo, as especulações eram pelo menos tão antigas quanto as dos gregos, mas durante o século XVIII, devido ao crescente interesse pela Astronomia estelar, hipóteses muito mais fundamentadas foram geradas.

Em 1750, um livro obscuro foi publicado por Thomas Wright de Durham em que sugeriu que as estrelas estavam organizadas como uma espécie de disco que vemos apenas uma face, o que explicava a aparência cheia do céu noturno. Pouco se ouviu desta teoria, embora o livro tenha recebido no ano seguinte uma curta comunicação numa revista de Hamburgo. Isso chamou a atenção do filósofo Immanuel Kant, que aceitou a visão de Wright e acrescentou as suas, que este arranjo poderia ser resultado da gravitação mútua entre os corpos que tinham sido originalmente distribuídos pelo espaço.

William Herschel, músico de uma pequena banda em Hanover que tinha vindo à Inglaterra estudar música para ganhar a vida, acabou sendo levado a estudar Astronomia, dado seu interesse pela matemática. Tornou-se tão bem sucedido como

excelente observador das estrelas, o que lhe levou a concluir que elas estavam distribuídas aproximadamente na forma de uma lente. Herschel também passou muito tempo estudando as nebulosas e concluiu daí que uma seqüência evolutiva poderia ser postulada. Acreditava que as nebulosas difusas se contraíram sob influência gravitacional a discretos pontos de luz, eventualmente se condensando em estrelas.

Os pontos de vista de Herschel (que eram independentes de Wright) foram publicados na década de 1780, constituem novo passo a frente no estudo da Natureza. Agora, o estudo do próprio céu é retomado como um assunto adequado para investigação histórica.

XXIV – QUESTÃO DO TEMPO: HISTÓRIA, EVOLUÇÃO e TRANSFORMAÇÃO DA NATUREZA

Antes de finalizar este capítulo a respeito da Ciência Iluminista, ainda resta um último ponto!!! A leitura pode levar a pensar que estamos lidando unicamente com os Naturalistas, ou seja, apenas com a História Natural. Isso não é bem assim !, devemos lembrar que durante o Iluminismo, a Filosofia Mecânica, que tivera tanto êxito nas ciências físicas e que durante o século anterior tinha destruído a metodologia de Aristóteles, havia fracassado nas Ciências da Vida. Em face destas inadequações era inevitável a busca por novos métodos de investigação e por novas teorias.

No entanto, o que os filósofos não admitiam na época era um retorno aos conceitos de formas substanciais e causas finais aristotélicas. Esta possibilidade era impossível, pois as ciências da vida haviam se modificado muito. Os fatos os levou acreditar que, o que se assemelhava com a verdade na Ciência da Vida parecia ser, também, verdadeiro na Ciência da Terra. Eram disciplinas quase constituídas pelo final do século XVIII, mas não completamente.

É neste contexto que nascem as idéias que seriam importantes para a teoria da evolução. Embora, seus indícios viessem sendo ensaiados, a própria teoria ainda estava em fluxo, num estágio incipiente e imperfeito. Paradoxalmente, a visão histórica da Natureza foi defendida mais intensamente em meados do século por Buffon e no final do século por Georges Cuvier, ambos crentes na fixidez da espécie e ambos Filósofos Naturais que não acreditavam na evolução. Aqueles que defenderam ou, pelo menos, consideraram seriamente a idéia da transformação das espécies foram Maupertuis, Diderot e Lamarck. mas, nenhum deles teve qualquer interesse real por esta hipótese. A ênfase era posta na geração e nas forças presente na matéria viva. Apesar das contradições, a História e o transformismo brotaram destes estudos durante o século XVIII, mas não em conjunto unificado e harmonioso.

Para os Deístas do início do século, a História Natural era também, temporal, porque viam Deus trabalhando sua Providência através do tempo. Assim, o primeiro volume da “Histoire naturelle” de Buffon começou com uma História da Terra inteiramente natural, onde simplesmente ignorava o Gênesis e a cronologia bíblica.

Ao longo de sua vida Buffon alterou suas estimativas pois, para ele, se conhecermos as espécies somente pela história de sua propagação, então seria absurdo usar os mesmos princípios para classificar coisas vivas e não vivas, pois as rochas não se acasalam e nem apresentam descendência. A taxonomia do reino mineral não pode ser baseada nos mesmos princípios que os reinos animal e vegetal. Buffon passa, então, a defender que se deveria conhecer a essência das coisas naturais somente através da sua sucessão no tempo.

Buffon não pretendia, entretanto, limitar a história as plantas e os animais, pois o significado do termo História, na expressão História Natural, era temporal e cósmica. De modo que não deveria se restringir a uma descrição pura das coisas, tal como maravilhosamente Réaumur havia feito na sua monumental “*Mémoires pour servir à l’histoire des insectes*” (1734-42), na qual procurou revelar detalhadamente a totalidade do esquema da Natureza. Buffon foi buscar inspiração para uma história temporal na idade da Terra, que eram sempre muito maior do que os seis mil anos calculados a partir da história bíblica.

Em sua obra, “Epoques de la nature” (1778), Buffon dividiu a História da Terra em sete épocas. Originalmente a Terra era uma massa derretida arrancada do Sol devido a colisão de um cometa cerca de oitenta mil anos atrás. Devido seu tamanho ser menor, a Terra esfriou mais rápido do que o Sol, fazendo com que sua superfície se solidificasse à medida que os gases se dispersaram para a atmosfera. O resfriamento fez a crosta sólida contrair e rachar, criando os vales e as montanhas. Quando a temperatura baixou o suficiente para que os vapores se condensassem, os mares se formaram, erodindo as montanhas e depositando sedimentos.

As primeiras formas de vida apareceram, deixando os restos dos seus fósseis nesses sedimentos. Os mares depois recuaram, uma vez que grande parte da água desapareceu através das fendas na crosta da Terra em resfriamento. As plantas apareceram sobre a Terra, enquanto os vulcões, alimentados pela matéria orgânica que foi lavada nas fendas da Terra, modificou a paisagem. Animais terrestre apareceram quando a Terra continuou a esfriar. Os continentes se separaram, e novas ilhas surgiram no Atlântico.

Finalmente, na sétima época, o Homem apareceu e começou a controlar e moldar a Terra. Dentro de outros noventa e três mil anos, a Terra ficara muito fria para sustentar a vida. Na concepção de Buffon, a chave para todas essas mudanças era o resfriamento da Terra que, para comprovar empiricamente sua teoria, Buffon (como já comentado) aquecia globos de ferro fundido e media suas taxas de arrefecimento. A partir desta informação ele extrapolou para um globo do tamanho da Terra e estimou o tempo de cada época. Atualmente sua História da Terra parece extremamente fantasiosa. Entretanto, Buffon emprega causas naturais e fornece uma dimensão temporal à História Natural, o que o distingue de seus contemporâneos.

Buffon, por outro lado, criticou o uso de analogias matemáticas na História Natural. Empregando a ideia da “cadeia do ser”, recusou-se a incluir minerais, negou germes pré-existentes, mas incluiu a Geologia histórica. Com estas alterações, Buffon alterou os significados tanto dos termos Natureza, como o de História na expressão História Natural.

A separação empreendida por Buffon em que o estudo da Terra era distinta da Teologia Natural tornou-se uma característica do método geológico durante a segunda metade do século XVIII. Com a realização de pesquisas geológicas, começou a se perceber a extensão da geologia vulcânica na Europa. A presença de marcos negros nas proximidades de Moulins, no centro da França, passaram a ser admitidos como provável origem vulcânica, que levou a seguir seus rastros até a pedreira de onde vieram. A pedreira passou a ser identificada como um antigo fluxo de lava, de sorte que as abruptas cadeias de montanhas rochosas no centro da França eram tidas como vestígios dos núcleos de vulcões antigos. Investigações posteriores sobre diferentes tipos de rochas associadas a vulcões, concluiu que os basaltos eram de origem ígnea. A emergência da Geologia como ciência no final do século XVIII está geralmente vinculada, como vimos acima, nas disputas entre Plutonistas e Vulcanista, cujo desenrolar apoiaram os vulcanistas e a posição uniformista. Esta suposta vitória dos plutonistas sobre os catastrofistas netunistas foi vista por alguns como um triunfo da ciência sobre a religião e como outro exemplo da superioridade da ciência britânica.

Ocorre que Hutton não sustentava nenhuma posição ateuísta, pois, embora não fosse um cristão ortodoxo, ele era profundamente religioso. De acordo com a tradição da Teologia Natural, ele acreditava que o ciclo de erosão era o meio de Deus para reabastecer o solo e prover de comida à humanidade. Hutton, insistia meramente que as evidências geológicas não fornecia "nenhum vestígio de um começo", assim como

não era totalmente contrário às catástrofes. Em sua “Teoria da Terra”, Hutton afirmou que:

“A teoria da Terra que eu ilustro está fundada nas maiores catástrofes que podem ter ocorrido com a Terra, isto é, os [continentes] sendo criados do fundo do mar e afundados de novo”.

John Playfair (1748-1819), que popularizou a teoria de Hutton, removeu da teoria as idéias de catástrofes e da ação de Deus. Embora, concebido como o Ser Supremo já não tinha mais permissão para mover os continentes para cima ou para baixo, mas essa parte particular da teoria de Hutton permaneceu inexplicável.

Uma distinção menos artificial entre as obras de Werner e Hutton em relação aquilo que eram totalmente opostas em suas crenças pode ser encontrada em suas metodologias. A principal ênfase no trabalho de Werner era sobre a mineralogia, e ele procurou fazer uma descrição e classificação enciclopédica do reino mineral. Por sua vez, Hutton enfatizou a história da Geologia e o estudo das formas de solo. Caso seja possível estabelecer uma acurada e completa simplificação, pode-se dizer que Werner se assemelhava mais a Lineu, enquanto Hutton mais identificado com Buffon. As diferenças em suas abordagens relativas a História Natural estavam mais relacionadas as diferenças de conteúdo e método do que relacionadas à crença.

Essas diferenças de método estavam, por sua vez, profundamente vinculadas a tradição alemã. Leibniz e Christian Wolff fizeram uma distinção cuidadosa entre o mundo visível da Natureza e o mundo ideal e abstrato da mente. Segundo esta tradição, a História pertencia firmemente ao mundo visível da Natureza, dado que a História só poderia registrar uma série contínua de seres ou eventos reais. A História da Natureza não envolvia nenhuma escolha arbitrária de características e nenhuma divisão lógica de formas, tal como aquelas que foram empregadas na taxonomia de Lineu.

Buffon reconhecia essa distinção na filosofia de Leibniz em grande parte através da leitura das *“Instituições de Physique”* da Madame du Châtelet. A familiaridade de Buffon com a mesma pode ser vista nos seus argumentos sobre o método na *“Histoire Naturelle”*, onde ele condenou a taxonomia de Lineu por ser artificial. Defendia que sua taxionomia era natural, porque ela era histórica.

Kant, filósofo do século XVIII, que mais contribuiu para desembaraçar esses nós metafísicos e metodológicos, leu a *“Histoire naturelle”* de Buffon e usou habilmente as mesmas distinções metodológicas no início da década de 1750. Kant distinguiu entre a

“Natureza da História” e a “Descrição da Natureza”. Uma taxonomia para a “Natureza da História” não precisa ser artificial, porque as histórias reprodutivas de famílias de indivíduos definem as espécies sem que seja necessário que o historiador natural selecionasse arbitrariamente as características. Mas, a taxonomia no reino da “Descrição da Natureza” seria, necessariamente, uma divisão lógica impostas pela mente à Natureza. Na Geologia, esta distinção colocava Hutton e Werner em lados opostos; Hutton favorecendo um tratamento histórico da Terra e Werner favorecendo um tratamento descritivo. Todavia, o fato de que o sistema de características empregado na “Descrição da Natureza” fosse artificial não o tornava inválido.

Kant não denegriu a “Descrição da Natureza”. Diferentemente de Buffon, ele reconheceu que a taxonomia estabelecida por Lineu era valiosa, na verdade essencial, embora fosse em grande parte arbitrária. O mesmo pode ser dito da mineralogia de Werner. Uma taxonomia de rochas e minerais, combinada com descrições cuidadas de suas ocorrências e formações usuais pode não nos contar muito sobre suas origens, mas é indispensável para a Geologia.

O apego de Werner à tradição da “Descrição da Natureza” pode ser visto a partir do título de seu tratado mais famoso, *“Uma curta classificação e descrição das diferentes conjuntos de minerais”* (1786). Era possível, naturalmente, ter uma descrição simples da Natureza que não se constituísse numa taxonomia, e a busca dessa “descrição simples” se constituiu definitivamente no principal objetivo de Werner.

Werner escolheu descrever minerais por suas características externas, como cor, gosto, textura, cheiro e dureza, e não por características internas, como composição química e estrutura cristalina. Sua escolha era pragmática, pois, para os mineiros, é mais importante poder identificar os minerais do que ser capaz de classificá-los. Werner disse que *“classificar minerais em um sistema e identificar minerais do exterior ... são duas coisas diferentes”*. Ele preferiria *“ter um mineral mal classificado e bem descrito, do que bem classificado e mal descrito”*.

Do ponto de vista filosófico, um sistema natural de classificação baseado na história seria mais valioso do que um sistema artificial baseado em características externas, todavia, do ponto de vista pragmática do mineralogista praticante, um sistema artificial que não exigia um conhecimento prévio da História da Terra era muito mais valioso.

Do nosso ponto de vista moderno, natureza da história parece ter tido uma vantagem importante sobre descrição da Natureza, pois a conotação temporal parece tornar mais receptiva às idéias de evolução. Na verdade, do ponto de vista da História da Geologia, esse não era o caso !

CAPÍTULO 5 - AS MARCAS DO RIO DO TEMPO: As Contribuições da Amazônia para a Ciência Moderna.

INTRODUÇÃO

Utilizando-se da analogia que elegemos como porto de partida para a compreensão das relações entre Tempo, História, Cultura e Ciência procuro destacar nesta seção, que o encontro de culturas constituiu o fio condutor que teceu o panorama espaço-temporal da participação e do legado científico deixado pelos Naturalistas a respeito da Amazônia que favoreceram a construção dos paradigmas da ciência moderna.

Os Naturalistas que vieram para Amazônia não apenas transferiram conhecimentos científicos para o nosso meio, mas seus paradigmas foram impactados pelos resultados de suas descobertas provenientes de seus trabalhos de campo na Amazônia. Também, não se pode negar suas importantes contribuições para o entendimento e compreensão do nosso próprio território, tanto no que diz respeito à dinâmica ambiental, descrição de fenômenos naturais, quanto à classificação da fauna e flora.

Encontramos nesta aventura do conhecimento pela Amazônia, encharcados pela visão eurocêntrica, uma legião de estrangeiros (religiosos, missionários, militares, naturalistas, escritores) que se aventuraram por entre os rios da região percorrendo-os e cartografando-os. Esquadrinharam detalhadamente também, a vida sócio-cultural de seus habitantes e os impactos das descobertas para suas pesquisas. Empreendimentos individuais ou coletivos, movidos pela curiosidade ou espírito de aventura, financiado e protegido por governos motivados por interesses políticos-colonialistas, ambições comerciais por matérias primas, metais preciosos, etc.

No caso da Amazônia, de onde mais podiam ser extraídos indícios dos saberes, conceitos e pré-conceitos científicos? Poderia existir melhor entendimento das visões de mundo, dos resultados alcançados e sua difusão, senão *in loco* no espaço-tempo onde foram gerados? É possível rastrear neste vasto e complexo ambiente as teorias científicas da época? E, deslindar concepções sobre fenômenos naturais?

A viagem dos Naturalistas europeus pela Amazônia é o nosso objeto de estudo, cuja busca proporcionará perspectivas para a compreensão da herança que deixaram para a ciência a partir do seu contato com a região. Em seus percursos, conhecidos ou desconhecidos, o viajante põe em cena num processo de aquisição de conhecimento sua compreensão dos aspectos físicos da região, do homem, da vida cotidiana e as

culturas com as quais esteve em contato (Neves, 2011). Encontrar na viagem a fonte desta busca ou as razões do homem viajar e a maneira como elas influenciaram sua vida pessoal e acadêmicas são temas indispensáveis para o aprofundamento de muitos estudos sobre a Amazônia.

I – VIAGEM COMO UM VETOR

Desde seu aparecimento na Terra, o homem viaja por muitos motivos. O deslocamento sempre fez parte de sua vida, seja pela busca de subsistência, de segurança, abrigo, de terras propícias à coleta ou para a prática da agricultura.

Historiadores têm sublinhado a ousadia e a determinação dos viajantes Naturalistas que se embrenharam na Amazônia, numa época em que era preferível não se afastar demasiadamente da capital. Viagens nem sempre seguras envolve muitos desafios, grandes riscos, medo do desconhecido, manifestações de situações emblemáticas, além das vicissitudes que cercam a operacionalidade de suas pesquisas durante seus deslocamentos pelos rios e matas, etc. A aventura na busca de conhecimentos gerava toda uma cadeia de acontecimentos imprevisíveis e experiências arriscadas, pois não se tinha idéia do que seria encontrado neste “contramundo”. Expedições científicas, são marcadas por naufrágios, doenças, mortes e ásperos conflitos. As narrativas de viagens estão repletas de imagens trágicas, idílicas, sempre muito coloridas da própria aventura.

Um aspecto recorrente desta rica e vasta literatura que permeia o imaginário dos primeiros exploradores da Amazônia é a presença do sobrenatural, do mágico e do encantamento. Seus relatos a respeito do Novo Mundo primam pela presença do *mirabilis*. Crêem que a Natureza está repleta de coisas extraordinárias, de lugares, seres humanos, animais, objetos dotados de poderes sobrenaturais. Mitos e lendas que se propagam no espaço-tempo ou que se desdobram em outros, contribuíram para forjar uma primeira imagem de um, até então, inexistente “contramundo”.

Fantasia herdadas das narrativas míticas do “Paraíso Terrestre”, das ficções sobre a existência do “Eldorado”, do “País da Canela”, da “fonte eterna da juventude”, do “elixir da vida eterna”, a lenda das “Amazonas”, de seres monstruosos, além das fantásticas descrições da flora e fauna. Constituem inserções de antigüíssimas representações construídas pelos relatos de viajantes medievais que, na esperança de enriquecimento, se aventuraram na rota do comércio e mantiveram contato com a opulência cultural das Índias Orientais.

Em seu retorno, caravelas vêm carregadas não apenas de ouro, prata e especiarias, mas entre suas bagagens pessoais, impresso nos seu subconsciente transporta, como pano de fundo do seu universo mental a visão inquietante de uma extraordinária e vasta região encoberta pelo tênue véu da ficção que se atualizou e se amplificou por desconhecimento ou falta de hábito no enfrentamento do Novo Mundo.

Distantes do império europeu, tudo isso se entrecruzou gerando híbridos que se proliferaram e, ao se reiterarem pelos sucessivos temas, acabaram se transformando num registro oficial da existência de outro mundo longínquo, o “contramundo”, invenção de uma realidade que não era alheia ao narrador, das expectativas do universo literário e, principalmente, da cosmovisão dos leitores.

Motivos de controvérsias, a existência desse “contramundo” que se construiu pela ignorância descomunal do vasto território amazônico, pelo acervo iconográfico milenar, nas repetições dos relatos orais, nos limites imprecisos mas flexíveis das representações desejadas, apesar de imaginárias, do vislumbrado porém desconhecido, deságua no oceano tempestuoso das descrições dos relatos dos viajantes Naturalistas que percorreram esta região.

Era previsível que a camuflagem desta nova apreciação gerasse uma reação ambígua, pois, as viagens ultramarinas estão interpenetradas pela ambição, espoliação das disputas imposta pelo poder do controle econômico e político territorial. Expedições cercadas de todas as cautelas e segredos para inventariar prioritariamente as riquezas naturais, relegavam a um plano secundário o respeito e a valorização do outro neste encontro de culturas díspares.

Por volta da metade do século XVIII, o atrativo pelo “mirabilis”, “magicus”, “miraculosus” já havia se esgotado e modificado pela cosmovisão revolucionária copernicana e pelo expansionismo colonialista europeu. Fruto desta nova configuração, o enquadramento da Amazônia foi alterado, passando a ser percebido pela imagem simbólica de uma Natureza exótica, adquirindo nova vida e se revestindo de características singulares em relação à imagem precedente. A idéia de exótico está presente no processo de constituição e desenvolvimento de perspectivas para novas representações, base pela qual os Naturalistas desde Humboldt imaginam, compreendem e explicam os fenômenos naturais. Outra importante referência incursa nessa concepção que merece destaque, reside na implicação da manifestação da estética, harmonia e simetria na produção do conhecimento científico em determinado contexto e momento histórico.

Diante da provável existência deste “contramundo” amazônico, torna-se impensável que os eruditos europeus não se deixassem influenciar pelas controvérsias suscitadas

pelos relatos dos viajantes. Apesar de não se encontrarem de corpo presente e não terem vivenciado o mundo Amazônico, estavam lá em seus pensamentos, dentre outros, Michel de Montaigne, Jean Bodin, Thomas Hobbes, John Locke, Corneille de Pauw cujas conjecturas serviam para formular suas teses e proporcionarem polemicas sobre a origem e a debilidade do homem, o gigantismo das árvores, animais de proporções descomunais e insetos vorazes. Ainda que, atualmente, possa parecer desconcertante que Hegel tenha defendido a inferioridade, a fragilidade e a impotência do homem americano, chegando a compará-los aos animais (Pinto, Renan. 2006), não se pode dizer que seu olhar fosse obnubilado pelo preconceito contra os povos da Amazônia. Na realidade, sua crença estava em sintonia com o Zeigstiz, enquanto corrente intelectual de seu tempo.

Afinado com o pensamento dos Enciclopedistas, “A Historia Natural” de Buffon foi uma das obras que mais exerceu influência sobre os viajantes no que se refere à forma de ver a Amazônia. Com base nos fatores climáticos e geográficos associadas às altas temperaturas, umidade e solo desfavorável, eles procuravam compor um quadro, que admitiam ser a causa para justificar a debilidade, indolência, preguiça inatas do nativo da Amazônia. Nessa perspectiva, se o mundo amazônico já nascera imperfeito, os Naturalistas precisavam estar lá, pra ver com seus próprios olhos e buscarem, por menores que fossem, os indícios que comprovassem ou desmentissem tais conjecturas.

Examinam, comparam, classificam e certificam o conjunto de saberes proporcionados pelos paradigmas da História Natural, com aqueles vivenciados na região (fenômenos atmosféricos, climáticos, ambientais sobre o Homem); os artefatos tecnológicos (construções de habitações e embarcações, manufatura e instrumentos); e os saberes empregados na vida cotidiana.

Entrelaçadas fortemente, as viagens e as obras dos Naturalistas que percorreram a Amazônia constitui-se num valiosíssimo conjunto de referências do saber-fazer (proto-física) da região que se disseminou pela cultura européia. Elas tanto contribuíram para confirmar, ou não, as idéias filosóficas e científicas que alimentam os debates sobre a Natureza, para enriquecerem o imaginário europeu e formatar o olhar paradigmático armado pela História Natural.

As contribuições empíricas do saber-fazer (proto-física) dos povos autóctones da Amazônia, suas noções, teorias e justificativas vão marcar profundamente a imagem da Natureza e do Universo que os Naturalistas europeus detinham e que procurarão restituir, reconstruir e negar em suas pesquisas acadêmicas. Os bancos de dados

engendrados pelas explicações científicas dos viajantes Naturalistas vão auxiliar a criação de um quadro epistêmico que servirá de base para constituição de futuras disciplinas e especializações autônomas (Física, Geografia, Biologia, Geologia, Antropologia, Mineralogia, Sociologia, etc.).

Além do mais, ao retornarem à Europa, suas bagagens vão abarrotadas de coleções de espécimes exóticas e desconhecidas: animais, sementes, amostras da fauna, de rochas, de solo, material etnográfico que serão escrutinados nos museus e jardins botânicos, herbários e gabinetes de História Natural, como lições das coisas que as pessoas podem olhar, manusear, examinar, comparar, etc.

É nesse contexto sócio-histórico e cultural que a Amazônia foi sendo revelada, onde diferentes expedições encaixam de maneira rudimentar num quebra cabeça, os objetos e fragmentos do tempo congelado coletados e definidores que até hoje continuam projetando e deslumbrando a tradição milenar de um paraíso fantástico repleto de tesouros inconcebíveis.

Navegando neste imenso e suntuoso Rio do Tempo, de impetuosa corrente, vamos nos reencontrar com um conjunto admirável de saber-fazer empírico (proto-física) que auxiliaram a promover diversos conteúdos da Física Clássica. Ficando, desde já explicitado que existe uma incomensurabilidade entre este saber-fazer presente na proto-física e os paradigmas acadêmicos dominantes. Exatamente, porque, estas operações de tradução e interpretação deve necessariamente recorrer ao contexto sócio-cultural local.

Um olhar topocêntrico, cujos elementos que constituem as bases culturais e científicas da interpretação e da representação perceptiva e cognitiva são diferentes ou antagônicas. De modo que, para captar essa riqueza e exuberância de saberes concernentes a proto-física dos indígenas e nativos da região devemos exercitar a reconstrução do olhar dos Naturalistas, pois, de modo geral, tendiam enxergar e interpretar esta riqueza de saber sob o ponto de vista dos paradigmas da ciência européia.

II – OLHARES SOBRE A DIVERSIDADE AMAZÔNICA: A CONTRIBUIÇÃO DA AMAZÔNIA NAS OBRAS DOS NATURALISTAS

Ao consultar a literatura histórica produzida no período colonial, na qual se encontram descrições de populações nativas da Amazônia, o que se destaca é a ausência, quase

total, de referências à proto-física que esses povos detinham sobre seu meio ambiente, universo, construção de instrumentos e habitações. A escassez ou indisponibilidade de informações contribuiu para que tenhamos hoje um quadro falho da diversidade de saberes e práticas, modos de interpretar e representar os fenômenos naturais dos indígenas brasileiros.

Nas obras de Pero Vaz de Caminha (1500), André Thevet (1557), Hans Staden (1557), Jean Léry (1578), Claude d'Abbeville (1614) e outros autores dos primeiros séculos de colonização que tiveram contato intenso e regular com os Tupinambás, uma das mais importantes famílias do tronco Tupi que se distribuíam, principalmente, por grande extensão do litoral brasileiro, é possível encontrar indícios da existência desta proto-física indígena.

Evidentemente, que a compreensão deste saber-fazer (proto-física) presente ao longo do Rio do Tempo traz em sua genealogia um percurso histórico-cultural de longa duração que antes de constituírem um determinado paradigma dominante, o fluxo da sua evolução sofreu mutações para que fossem capazes de sobrepujar os obstáculos internos e externos à ciência. É marcante a presença desta proto-física de forma explícita ou implícita, sofisticadas ou não, entre os povos primitivos em seus relatos mitológicos, cosmogônicos, cosmológicos, na construção de seus artefatos, confecções de calendários, etc. Infelizmente, essa proto-física raramente é apresentada e contextualizada, interpretada e debatida na prática do Ensino de Física nas Escolas de Manaus.

Os relatos de viagens contemplam, por exemplo, nos percursos das expedições demarcadoras, as teorizações sobre a determinação da longitude e os métodos empregados pelos matemáticos, cartógrafos, engenheiros na definição dos limites territoriais da Amazônia. Em particular, essas missões científicas contribuíram politicamente para ultrapassar a barreira estabelecida pela linha imaginária de Tordesilhas e que se conformaria em projeto econômico de exploração dos recursos naturais da Amazônia.

Apesar dos diferentes tipos de viajantes que percorreram a Amazônia, cujos escritos refletem a diversidade de formação e objetivo da viagem, é possível distinguir entre eles duas situações: o que foi realizado antes e o que foi produzido depois da transferência da Corte Portuguesa para o Brasil, que proporcionou, em 1808, com abertura dos portos, o livre trânsito de Naturalistas estrangeiros pelas colônias do Brasil. Motivados pela busca do exótico, em elaborar coleções de espécimes e,

principalmente, a possibilidade de encontrar o homem em seu estado natural suscitou descrições de lugares, costumes e culturas com as quais entraram em contato.

Neste caleidoscópio, o estudo das obras dos Naturalistas coloca-nos em contato com a História Natural em voga e como eles perceberam, interpretaram e representaram a Natureza, a paisagem segundo suas especialidades que, com o tempo, foram constituindo teorizações, conceitos, categorias e metodologias sobre determinados temas que se transformariam em novos campos disciplinares.

Dos cientistas que moldaram este esquema interpretativo do quadro natural, produzindo referências consideradas clássicas, podem ser mencionados: os austríacos, aliás bávaros, Johann B. von Spix (zoólogo) e Karl F. P. von Martius (médico e botânico); os ingleses, Alfred Russel Wallace (botânico) e Henry Bates (zoólogo); o norte-americano Louis Agassiz. Destes, Wallace permaneceu na Amazônia por quatro anos (1848-1852), e Bates por onze anos, até 1858, conseguindo catalogar cerca de 14 mil espécies. Spix & Martius, em (Viagem pelo Brasil. Vol. III.) se referem em sua obra o retrato do ambiente científico do país e o que lhes parecia mais acertado fazer naquelas circunstâncias:

“Ao concluir aqui a relação dos fatos de nossa viagem ao Brasil e dos resultados gerais dela, parece conveniente ainda mostrar de que modo procuramos corresponder aos nossos especiais encargos relativos à botânica e à zoologia. O Brasil, fechado durante séculos consecutivos à investigações dos europeus, oferecia oportunidade de enriquecer com fatos aquelas ciências (botânica e zoologia), e quanto aos meios para atingirmos a esse alvo, não tínhamos escolha. Pareceu-nos mais acertado colecionar, durante a viagem, exemplares tanto de formações orogênicas, quanto de maravilhas etnográficas, e, em particular, de animais e plantas, dar assento, em nosso diário, a descrições e notícias minuciosas, como nos fosse possível, e graças a isso tudo, uma vez de voltar à pátria, preparar uma exposição científica pormenorizada”

Evidentemente, que a presença dos Naturalistas durante o século XIX, despertaria entre os intelectuais brasileiros expressivos questionamentos quanto (1) a definição de temas e escolha de locais a serem visitados; (2) a visão estratégica da relevância da ciência para o desenvolvimento sócio-econômico através da pesquisa sobre minérios, ervas e produtos; (3) como despertar vocação para a ciência e (4) transformar as atividades do Naturalista em profissão.

Para isso, muito contribuiu o relato dos Naturalistas, gênero textual híbrido multidisciplinar que transita entre a literatura e outros campos de saberes. Através dos mesmos, encontra-se o registro e as características da Biodiversidade evidenciadas nas regiões visitadas, observações sobre os costumes dos povos contactados, a descrição dos métodos e técnicas empregados, elementos referentes a geografia e incursões históricas, e demais conhecimentos adquiridos durante a viagem. (Neves, 2011).

Estas obras também compõem relatos sobre o “outro” (o nativo, a paisagem da região, os produtos naturais, artefatos, instrumentos, etc.) a partir da percepção de um olhar e cosmovisão eurocêntrica. Os Naturalistas observaram, descreveram e classificaram os eventos que ocorreram em seu entorno no ambiente sócio-cultural; refletindo, por comparações, a vida cotidiana do grupo visitado e da sociedade européia. À medida que empreende a viagem pelo Rio do Tempo, o relato segue o itinerário numa ordem cronológica espaço-temporal, onde se incluem comentários e visões permeados, muitas vezes, de elementos preconceituosos eurocêtricos.

Neste processo, a Ciência européia ia penetrando e se instalando como hegemônica no país. Pesquisas e investigações sobre o funcionamento de certos acontecimentos contribuíram para gerar novos campos de conhecimentos científicos: a História Natural que aglutinava todo campo de atuação do Naturalista: a Biologia (Zoologia e Botânica), a Geografia e a Mineralogia.

O fascínio que a Amazônia despertava vai paulatinamente se transformando num gigantesco e extraordinário Laboratório Natural, campo para a prática onde os Naturalistas dirigiam suas viagens como etapa empírica do desenvolvimento das suas investigações científicas.

A partir do século XVIII, tais atividades sofrem uma reviravolta. As colônias ameaçadas pela penetração de outros impérios ultramarinos, impõem que as Metrôpoles organizem grandes viagens de exploração com a finalidade de inventariar suas riquezas minerais, animais e vegetais como fontes de exploração econômica e comercial.

Em relação ao Brasil, é o que ocorre no início do século XIX, quando a Corte Portuguesa, ameaçada pelo exército de Napoleão Bonaparte, foge para a colônia que, pressionado pela Inglaterra, franqueia os portos brasileiros às “Nações amigas”. Evento que levou a intensificar as expedições científicas na Amazônia, fundindo, concomitantemente, interesses políticos, científicos e comerciais.

As missões científicas tornaram-se, assim, numa excelente motivação para Naturalistas ávidos em busca de informações sobre os indígenas e seus costumes; algum tipo de conhecimento inexplorado; novas substâncias para manipulação de medicamentos mais potentes; riqueza mineral, espécies exóticas, matéria prima desconhecidas, cujas coleções vão abarrotar os Museus, Hortos, Herbários, Gabinetes de Curiosidades e Jardins Botânicos Europeus. De acordo com o próprio levantamento do material que enviou para Munique, Spix e Martius (Vol. III) relatam que:

“Os espécimes de historia natural e os de etnografia, por nós colecionados no Brasil foram colocados no Museu da Real Academia de Ciências de Munique. O que se obteve da zoologia, consiste em 85 espécies de mamíferos, 350 espécies de aves, 130 anfíbios, 116 de peixes, e 2.700 espécies de insetos. Desta última classe, 1.800 coleópteros, 120 ortópteros, 30 neurópteros, 120 lepidópteros, 250 hemípteros, 100 dípteros; dos aracnídeos, existem 80 espécies e outras tantos de crustáceos. Da investigação botânica resultou uma coleção de 6.500 espécies de plantas”

La Condamine, que realizou em 1735 o que é considerado na historiografia da Amazônia, o primeiro grande empreendimento científico, mencionou que: *“Em todo o decorrer da minha navegação por esse rio, vi tantos e ouvi falar de tantas espécies diferentes que a simples enumeração seria longa”* (La Condamine, 1992).

A História Natural estrutura, pois o perfil do Naturalista como sujeito capaz de observar e realizar experiências de campo e verificar *“o estado das povoações e indagar a sua historia, religião, costumes, artes, economia, comércio, alimento, medicina, indumentária, habitações, armas, guerras, funerais, etc”* (Leite, 1997).

As expedições científicas procuram, também na experiência da viagem promover treinamento do aprendiz na prática de campo a identificar, classificar, descrever; ou seja, vivenciar uma abordagem metodológica considerada indispensável para obtenção de conhecimento e compreensão do mundo natural.

Apesar da busca desse ideal do Naturalista como explorador de novos conhecimentos, o interesse durante uma viagem não se restringia a parte científica ou meramente contemplar suas maravilhas, mas também, por razões comerciais, explorar economicamente os resultados alcançados através da venda de coleções (animais e plantas classificadas e catalogadas), mostras de sementes, cascas de árvores, resinas, etc.

Dado o potencial das riquezas naturais da Amazônia a ser explorado, o ato de viajar, além de exercitar com rigor a arte da investigação a partir do conhecimento científico sistematizado, também se imbrica profundamente com interesses econômicos e comerciais dos produtos obtidos. Isto fica explícito nas narrativas de Bates e de Wallace que ao planejarem empreender sua viagem à Amazônia, relatam que auto financiariam sua manutenção e os custos de suas excursões vendendo coleções.

A primeira viagem de estudo científico e exploração na região por La Condamine realiza-se em 1735, tinha como finalidade de investigar a forma da Terra, traz as marcas do utilitarismo da Ciência do Iluminismo. À medida que navega pelo Rio das Amazonas observa e explora sua fauna, flora e hábitos dos indígenas como, por exemplo, de comerem a carne de macaco, motivo de caçadas no interior da mata.

A viagem de La Condamine constituiu um momento decisivo da História da Ciência do século XVIII, pois o exame do seu relato é possível identificar, em meio aos seus interesses, a articulação de suas observações sistemáticas entre objetos e problemas de diferentes campos de investigação as marcas da metodologia, segundo o espírito das luzes. Isso fica claro em La Condamine, ao descrever uma ave, a partir de comparação, como uma maneira do Naturalista registrar as informações:

“Entre varias aves singulares, vi uma no Pará do tamanho de um ganso, cuja plumagem nada tem de notável, mas que tem o alto das asas armado de um esporão ou corno muito agudo, semelhante a um grande espinho de meia polegada de comprimento. Além disso, tem em cima do bico outro pequeno corno, delgado e flexível, do tamanho de um dedo; chama-se cauintã na língua brasileira, nome que imita seu grito”

Em sua obra *“Viagem pela Amazônia (1735-1745)”*, La Condamine reconhecia e julgava fundamental o conhecimento da proto-física indígena para a realização do inventário do Novo Mundo, o que pode ser caracterizado como um dos marcos no processo de reconstrução da História da Ciência na Amazônia. Em diversas passagens da obra, ele destaca o papel do saber empírico indígena na manipulação de produtos como a quina e a borracha. Seguindo a prática de transferir mudas de plantas tropicais para a Europa e, para outros continentes, envolvidos com o processo colonial, ele tencionava enviar amostras de quinas para o Jardim do Rei, na França.

Descreve igualmente os diferentes usos da borracha (latex):

“Quando fresca, pode ser moldada da forma desejada. É impermeável a chuva, mas o que a torna mais notável é sua grande elasticidade. Fazem-se garrafas que não são frágeis, botas, bolas ocas, que se achatam quando apertadas, mas

retomam a forma quando cessa a pressão. Com o mesmo material os portugueses do Pará aprenderam com os Omágua a fazer bombas ou seringas que não precisam de pistão: tem forma de peras ocas, perfuradas por um pequeno orifício na extremidade. Esse utensílio é muito usado entre os Omágua. Quando se reúnem para alguma festa, o dono da casa não deixa de oferecer, por polidez, uma a cada um dos convidados, e seu uso precede sempre às refeições cerimoniais entre eles”

Encontraremos, também, na “*Viagem Filosófica*” comandada por Alexandre Rodrigues Ferreira, realizada entre 1783 e 1792, um olhar penetrante na região que não se restringia apenas a observar e interpretar a Natureza nos seus diversos domínios, mas se propunha também a inventariar e explorar as riquezas e os recursos naturais da Amazônia para a Coroa Portuguesa.

Obcecado com a descrição pormenorizada e extensa de tudo, Alexandre Rodrigues Ferreira ressalta que a região guarda no seu interior um verdadeiro tesouro a ser aproveitado pelos portugueses, a riqueza de suas madeiras mais valiosas, da fauna e outros bens preciosos, a vasta rede de enormes rios que além da rica abundância e diversidade de peixes, apresentam-se como caminho natural por onde deverão escoar todas esses recursos e pelo qual se estabelece a forma mais fácil de comunicação entre as populações locais e os povos do outro lado do oceano. Há também, referências a respeito da organização social dos índios, costumes, habilidades, técnicas (de tecelagem, de pintura, cerâmica), cultivos (mandioca, algodão), seus requintes materiais no campo da arte, religião, etc.

Fruto de uma preparação de longos anos de estudos em Portugal, em sua obra também transparece a orientação da Ciência Iluminista no que se refere a uma nova maneira de ver, selecionar, privilegiar e atuar sobre aqueles temas essenciais para suas pesquisas na região, dentre os quais, o mapeamento dos recursos naturais e suas possibilidades de exploração racional.

Pela leitura da “*Viagem Filosófica*” fica visível nas investigações de Alexandre Rodrigues Ferreira, sobre Botânica e Zoologia, a percepção de ciência que orienta suas idéias, o emprego permanente e sistemático do método de classificação, descrição e comentários sobre as teorias de Buffon e Lineu complementados, evidentemente, pelas observações de outros naturalistas, entre os quais, La Condamine. Ao referir-se à Buffon transparece a caracterização dos povos indígenas da Amazônia com inferioridade em relação aos europeus sem, entretanto, deixar naturalmente de corrigi-las, retificá-las e completá-las.

A partir da obra de La Condamine e de Alexandre Rodrigues podemos formar uma idéia da compreensão da Natureza da Ciência como um processo de observação direta, sistemática e contínua dos fenômenos e da verificação prática das hipóteses. Estes grandes inventários explicativos postos em prática na Amazônia, durante o século XVIII, tiveram um papel essencial na construção dos paradigmas das ciências modernas que, infelizmente, continua sendo ignorados no Ensino de Física. Estes longos e ricos, minuciosos e rigorosos registros do saber-fazer (proto-física), costumes e cultura presentes na região, revelam incontestavelmente que a Amazônia durante a época colonial não era destituída de ciência. Ainda que incipiente, nem por isso deixa de ser permanentemente investigada, aprofundada, conhecida e difundida.

O estudo da obra, *“O Tesouro Descoberto no Máximo Rio Amazonas”*, do padre João Daniel, empreendido por Renan Freitas Pinto em *“Viagens de Idéias”*, confirma que existiu efetivamente na Amazônia uma longa tradição de ciência caracterizada por abordagens interdisciplinares, mas que se perderam em grande parte com o processo de fragmentação e especialização das ciências.

De acordo com Renan, o primeiro grande projeto em busca da solução de importantes problemas típicos da região amazônica pode ser exemplificado na obra do padre João Daniel, que aqui viveu no século XVIII. Conforme Renan, as propostas de João Daniel, ao longo de sua obra, estão associadas ao momento de constituição de uma formação sócio-cultural, na qual a navegação seria o elemento da prosperidade geo-política territorial garantidor de abastecimento, transporte e correio para a população. Para tanto, nesta concepção de desenvolvimento era indispensável que a técnico-ciência européia para se tornar eficaz e exeqüível estivesse ajustada, vinculada e adaptada ao conjunto do saber-fazer contido na proto-física indígena e nativa.

Impulsionado por essa convicção, o padre João Daniel procurou conhecer os saberes empíricos e técnicas acumuladas indígenas quanto ao uso diferenciado de inúmeros tipos de madeiras destinadas a construção de embarcações, habitações e instrumentos de trabalho por reconhecer que eram as mais adaptadas às condições geográficas, ambientais e culturais da Amazônia.

Na obra do padre João Daniel, em conformidade com Renan, está a primeira formulação de uma arquitetura baseada no uso de materiais locais e técnicas de edificações e habitações, pois o clima, o meio ambiente e a temperatura não necessitavam do emprego de materiais pesados e caros como na Europa. Na construção de moradias na Amazônia, tudo poderia ser resolvido com a utilização da

combinação de várias madeiras e dos inúmeros tipos de palhas adequadas ao clima tropical.

Em relação à tecnologia naval, João Daniel defendia a substituição de pranchas de madeiras pesadas por tábuas de madeira leves a serem empregadas na construção das embarcações. Segundo Renan, ele chegou a projetar um tipo de vela circular adaptadas as embarcações para que fosse poupada a força de trabalho dos índios remadores.

Na área da agricultura, o conhecimento adquirido da experiência indígena, o padre João Daniel defendia o extrativismo como a verdadeira vocação da região. Sugeriu, no entanto, que a agricultura fosse explorada de maneira racional através da rotatividade da cultura da mandioca pela do milho e feijão, pela implantação de fazendas modernizadoras nas quais poderiam ser cultivadas plantas nativas e outros frutos tropicais.

No sentido de favorecer a vida dos moradores das terras baixas, João Daniel inspirou-se nas invenções empregadas na Europa para desenvolver “bombas para elevar água dos rios ao interior das terras” (Pinto, 2006). Propõe, ainda, um mecanismo para utilização da energia das marés, cujos detalhes foram perdidos, mas que pode ser inferida pela página em branco que ficou na obra para que fosse usada quando se achasse a figura.

Durante o século XIX, influenciados por von Humboldt quanto a necessidade de saírem do litoral e penetrarem no interior dos continentes, outros viajantes Naturalistas percorreram a Amazônia com a finalidade de estudar os aspectos naturais e culturais ainda desconhecidos por completo.

Em razão do casamento da arquiduquesa, dona Leopoldina com D. Pedro I, a Áustria enviou os Naturalistas Spix e Martius em 1817, para coletarem materiais para o país. De acordo com seus registros:

“A América, essa nova parte do mundo apenas conhecida de poucos séculos atrás, tem sido, desde a época de seu descobrimento, objeto de admiração e predileção da Europa. A feliz situação, a fertilidade e diversidade de riquezas de seu solo, atraem tantos colonos e negociantes, como pesquisadores científicos. Rapidamente se povoou e assim se desenvolveu a nova terra, pelo ativo comércio com a mãe-pátria e graças aos trabalhos dos sábios que porfiaram por longínquas viagens ao interior, procurando conhecê-lo. Inolvidáveis são, nesse sentido, os méritos de muitos corajosos exploradores dos primeiros tempos, assim como especialmente dos últimos decênios, por

meio dos quais se tornou conhecida a América, mais do que nenhuma das velhas partes do mudo, com exceção da Europa”
(Spix & Martius, Vol. I).

Spix e Martius viajaram pelo Brasil entre 1817 e 1820, coletaram e enviaram seus materiais para os museus da Bavária. O inventário realizado por von Martius (1794-1868) consiste de seis mil e quinhentas espécies de plantas.

Os interesses políticos, muitas vezes ocultos, pelos quais o território brasileiro fora escolhido como área de estudo para as pesquisas científicas, levou Martius & Spix (Vol. I) ressaltarem os vínculos entre as missões científicas e imperialismo. Relatam que:

“Sua majestade, o Rei da Baviera, insigne patrono das ciências, convencido das vantagens que para as mesmas e, sobretudo, para a humanidade, traria o mais íntimo conhecimento da América, transmitiu para esse fim, no ano de 1815, à Academia de Ciências de Munique a ordem para que se providenciasse sobre uma viagem científica ao interior da America do Sul. Entre os escolhidos para a viagem, achamo-nos ambos, o acadêmico Spix para a zoologia, o acadêmico Martius para a botânica”

A partir dessas colocações é possível inferir que para Spix e Martius, parecia estranho que o Rei da Baviera se interessasse muito mais pelas riquezas naturais do que o próprio imperador do Brasil. De fato, a equipe de Spix e Martius coletou abundante material sobre Botânica, Zoologia, Geografia, História e Lingüística que estão compilados em mais de 800 documentos.

Outro importante Naturalista que percorreu a Amazônia foi Jean Louis Rodolphe Agassiz, suíço naturalizado norte-americano, vinculado ao Museu de Cambridge (EUA), que participou, entre 1865-66, da chamada “Expedição Thayer” organizada para realizar pesquisas sobre ictiologia (coletar espécies), fazer estudos geológicos e examinar as diferenças entre bacias hidrográficas e vegetação. O interesse de Agassiz em visitar o Brasil, surgiu quando era apenas um estudante, devido à Martius ter lhe encarregado de organizar, após a morte de Spix, as coleções de peixes, recolhidas no Brasil.

Dentre as principais motivação de Agassiz vir ao Brasil seria a busca de evidências que comprovassem sua teoria sobre a existência de um “drift errático” na formação geológica do Brasil. O “drift”, diz respeito às camadas geológicas encontradas na superfície de uma determinada região, mas que não apresentam relação com a rocha subjacente. Essa ausência de correlação entre a superfície e as rochas subjacentes significa que o material exposto não se origina da decomposição das rochas próprias

do local; ou seja, trata-se de um material “transportado”, daí a palavra “drift”. Na explicação de Agassiz, a presença de formações diferentes, diz respeito ao transporte desse material por forças incríveis, devido as geleiras do pleistoceno durante a série de glaciações que ocorreram durante a evolução da superfície da Terra.

Foi exatamente observando a ocorrência do “drift” que Louis Agassiz havia proposto, trinta anos antes, a teoria da ação das geleiras na formação dos Alpes Suíços. Como o material parecia ter sido transportado, somente a ocorrência de uma força intensa, capaz de mover montanhas, explicaria o modo como esse material aparecia fora do lugar. E, tal força, não era outra senão o deslocamento de imensas massas de gelo, fato que para Agassiz teria ocorrido na época pleistocênica. O movimento de imensas massas podia ser comprovadas pelas “ranhuras” deixadas durante o deslocamento dos blocos de gelo, ou seja, pelos sulcos que a propulsão da massa gelada deixava atrás de si, e que se transformaram nos vales.

Provar a ocorrência dessa mesma catástrofe no Brasil era ponto de honra da viagem de Agassiz. Observando dois ou três cortes da Estrada de Ferro Pedro II, Agassiz estava convencido da existência do “drift” no solo brasileiro. Sua viagem passa a ser então uma interminável busca para comprovar outros indícios desta suposta ação das geleiras no Brasil, mesmo em locais em que o suposto “drift” se tornaria difícil de se reconhecer.

À medida que a expedição se aproximava da Amazônia, a presença superficial de argila vermelha fazia com que Agassiz acreditasse que o depósito seria o “drift”. Estranhava, porém, a falta de evidências sobre as “reentrâncias” advindas das massas geladas, que deveriam estar visíveis na existência dos vales. Para Agassiz o que ainda faltava para poder afirmar que os gelos cobriram outrora essa região, era a presença de estrias, ranhuras e superfícies polidas, que assinalariam a passagem do gelo. Sendo tais características tão perecíveis, não se podia esperar encontrá-las onde a desintegração das rochas operava com tanta rapidez.

Num trecho de uma carta, de 27 de maio de 1865, dirigida ao seu amigo, o Professor Pierce, da Universidade de Harvard, menciona que *“Não descobri ainda, para falar propriamente, os traços da ação dos gelos, se deve considerar especialmente como tais as superfícies polidas, as ranhuras e as estrias”* (Agassiz, 1975).

Em sua viagem a Amazonia, a bordo do *“Icamiaba”*, numa correspondência ao Imperador, datada de 20 de agosto de 1865, Agassiz fez uma “rápida narrativa onde ressalta que o “drift” apresenta em toda parte a mesma composição. Agassiz, assinalou que seu acompanhante, o Major Coutinho, um profundo conhecedor da Amazonia

“aprendeu a distinguir o “drift” das rochas decompostas, assegura-me que o encontraremos em todo vale do Amazonas”.

Durante a viagem a caminho de Manaus, quando a embarcação passou o dia inteiro ancorada, próximo das margens foi fácil para Agassiz observar da coberta do navio a constituição geológica do terreno.

“Desde Santarém até uma distância considerável, acompanhamos barrancas de “drift” repousando sobre arenito. Tem sempre a mesma cor avermelhada, a mesma pasta e a mesma consistência argilosa, e o arenito não parece diferir do de Monte Alegre”.

Quanto mais navegava pelo rio Amazonas e seus tributários, passando constantemente em frente as barrancas Agassiz vai encontrando em toda extensão das suas margens a mesma formação geológica e

“se convence de que a argila avermelhada, homogênea, ligeiramente estratificada que ele designa pelo nome de “drift” é um depósito que as geleiras descidas dos Andes abandonaram outrora nesses pontos, que profundamente revolveram mais tarde, por ocasião de se fundirem. De acordo com este modo de ver, todo o vale esteve originalmente ocupado por esse depósito; o próprio Amazonas e todos seus afluentes são apenas canais cavados pelas águas nessa massa, tal como em nossos dias, os igarapés abrem seu próprio curso através da vasa e da areia dos depósitos modernos”.

Mas tarde, a teoria de Agassiz se transformou num grande equívoco científico e num dos maiores fiascos da História da Geologia. Não se tratava de “drift”. Agassiz via o que queria ver! Tanto é assim que, na carta dirigida ao professor Pierce, Agassiz deseja compartilhar o que observara da janela de um hotel na Tijuca, onde estava hospedado, os blocos erráticos e uma “colina de “drift”,

“(..) descobri ontem, a superposição mais visível e menos contestável de “drift” em rochas decompostas. A linha de demarcação entre os dois terrenos é perfeitamente nítida, e quero dela tirar uma boa fotografia.

“Esta localidade me permitiu, ao mesmo tempo, apreciar bem a diferença que existe, de um lado, entre as rochas decompostas que formam o traço saliente de toda região (tanto quanto a tenho visitado) e o “drift” superposto, do outro lado. Pude familiarizar-me completamente com as particularidades desses dois depósitos, e julgo-me atualmente capaz de distingui-los um do outro, quer estejam em contato, quer separados. (...) Tudo isso continua de maneira evidente com rochas da mesma espécie, onde a

decomposição é apenas parcial e algumas vezes mesmo não é de todo visível; o conjunto apresenta então a aparência dum maciço ordinário de rochas metamórficas.

Semelhantes massas, formando em toda parte a superfície do solo, são necessariamente um grande obstáculo para o estudo dos fenômenos erráticos. Por isso não me admira que pessoas, para quem a estrutura geológica deste país parece ser bem conhecida, sejam de opinião que a superfície das rochas esteja decomposta em todos os pontos e que aqui não exista nem “drift” nem formação errática. Entretanto, depois de maduro exame, é fácil convencer-se de que as rochas decompostas resultam da aglomeração de pequenas partículas, idênticas às contidas no maciço primitivo que elas representam atualmente com os veios e outros traços característicos; não contem vestígios de seixos pequenos ou grandes.

(...) Mas, como vê, não preciso ir aos Andes para descobrir fenômenos erráticos, embora isso possa ser necessário para encontrar as provas de que a acumulação dos “drifts” é bem o resultado dos gelos. Repare, com efeito, que eu simplesmente lhe demonstrei que existe aqui, espalhado em vasta escala, uma camada mais ou menos espessa de um “drift” totalmente semelhante, pelos seus caracteres, ao do Norte. Não descobrir ainda, para falar propriamente, os traços da ação dos gelos, se deve considerar especialmente como tais as superfícies polidas, as ranhuras e as estrias”.

O interesse de Agassiz em defender sua teoria do “drift” provinha sobretudo da necessidade de se contrapor a Teoria de Evolução de Charles Darwin. Caso que constitui uma evidência clássica da importância das motivações ideológicas no trato da ciência. Diz:

“(...) A origem da vida é o grande problema do dia. Como o mundo orgânico se tornou o que é? Eis uma questão sobre a qual devemos querer que a nossa viagem traga algum esclarecimento”.

Dentre os membros da equipe, convidado por Agassiz para integrar a “Thayer Expedition,” encontrava-se o geólogo Charles Frederik Hartt, a quem coube durante a expedição estudar a Geologia da Amazônia. Dessa incumbência suas observações vão constituir os fundamentos da Geologia brasileira, fixando seu nome como uma autoridade na matéria. Além de ter desenvolvido, durante sua estadia no Brasil, importantes pesquisas no campo da Geografia e da Geologia, Hartt realizou estudos

antropológicos e arqueológicos sobre os costumes e comportamentos do povo brasileiro.

Em relação a teoria do “drift” de Agassiz merece ser ressaltado que à luz de sua época, o trabalho de Hartt já mencionava falhas graves da teoria quanto o papel das geleiras na formação do “drift” brasileiro, para Hartt os terrenos eram muito mais antigos, do período Paleozóico, o que não deixava de ser considerado como uma falácia científica.

Outro dado de grande interesse, e que Hartt chama atenção, é quanto o trabalho de Guilherme Schuch Capanema que apresenta valiosas informações capaz de fornecer pistas importantes sobre a situação do “drift” no meio científico brasileiro. Num dos seus trabalhos *“Decomposição dos Penedos do Brasil”*, publicado em 1866, no Rio de Janeiro, a partir de um original manuscrito do Major Coutinho, Hartt infere que Capanema também era incrédulo quanto a origem glaciária dos depósitos superficiais como defendia Agassiz, preferindo considerá-los como resultante apenas da decomposição

Em junho de 1866, a expedição Thayer retornava ao Estados Unidos, mas Hartt acalentou a possibilidade de retornar ao Brasil, em particular a Amazônia explorada, cujos aspectos mas o haviam atraído: geológicas, paleontológicas, geográficas, antropológicas e culturais.

“O “drift” errático. Já assinalei o caráter indeciso da Geologia dessa região e disse quanto a decomposição quase geral da superfície das rochas torna difícil a sua determinação. Negou-se a presença, no Brasil, dos fenômenos do “drift” tão universalmente espalhados no hemisfério norte. Entretanto, numa longa excursão (26 de maio) hoje realizada, Agassiz teve oportunidade de observar grande quantidade de blocos erráticos sem conexão alguma com as rochas in loco, tal como uma camada de “drift” misturada com seixos repousando imediatamente sobre a rocha metamórfica incompletamente estratificada”.

Agassiz que viajou ao Brasil acompanhado de sua esposa Elizabeth Cary Agassiz, foi a responsável pela redação do *“Diário de Viagem”*, no qual narra suas impressões e as de seu esposo, comentários sobre as palestras proferidas por ele, observações sobre as paisagens pitorescas e os costumes dos brasileiros nos lugares por onde passava. Uma mostra do estilo estético literário de Elizabeth Agassiz é sua descrição poética da admiração e elevo do pôr-do-sol nos trópicos:

“Caía a tarde. E sempre o momento mais agradável do dia; sentados juntos da amurada, contemplamos pela primeira vez o

pôr-do-sol nos trópicos. O astro vem baixando num céu de ouro e púrpura, e, já desaparecido no horizonte, ainda dardeja sobre as nuvens, quase até o zênite, rubores flamejantes que vão se extinguindo aos poucos em tintas pálidas e róseas, nos extremos. Entretanto grandes massas de vapores cor de cinza, que começam a pratear-se aos raios da lua, elevam-se do sul e avançam rapidamente” (Elizabeth & Luiz Agassiz. 1975).

O casal Agassiz após chegarem ao Rio de Janeiro, embarcaram, em seguida, para Amazônia em direção a Belém do Pará, de onde navegaram pelo rio Amazonas até Manaus. No *“Diário de Viagem”* transparece uma série de considerações preconceituosas, da forma mais etnocêntrica possível, sobre os costumes de índios e negros, a própria estrutura social do país, ao descrever que:

“Uma coisa, todavia, impressiona o estrangeiro quando vê, pela primeira vez, toda essa juventude reunida: é a ausência do tipo puro e o aspecto doentio desses adolescentes; não sei se é uma consequência do clima, mas uma criança vigorosa e fortemente sadia é raro de encontrar no Rio de Janeiro” (Elizabeth & Luiz Agassiz. 1975).

Dentre as várias cenas do cotidiano, o hábito de tomar banho nu diversas vezes ao dia nos igarapés próximo da cidade assume um papel de destaque. Elizabeth, descreve não como uma preocupação com o asseio e a higiene, mas como atitude preconceituosa ao observar homens, mulheres, meninos e meninas, em comum, sem nenhum acanhamento, tomarem parte nos banhos despidos a banhar-se, nadar e mergulhar.

No que diz respeito a cidade de Manaus, Elizabeth Agassiz a descreve como um *“pequeno aglomerado de casas, metade das quais parece prestes a cair em ruínas, e não se pode deixar de sorrir ao ver os castelos oscilantes decorados com o nome de edifícios públicos”*.

Financiado por uma rede de instituições nova-iorquinas durante seu período de férias, Hartt retorna a Amazonia, chefiando agora a expedição Morgan, da Universidade de Cornell. Mitos e lendas amazônicas sobre o Jabuti, mais tarde estudada por Mário de Andrade, se tornou no fio condutor que teceu o pano de fundo das suas motivações. Conforme o próprio Hartt (apud Cascudo) relata:

“No Amazonas, o geólogo que não se interessar por algum outro ramo da ciência perderá muito tempo, porque, distanciadas, como são ali as localidades geológicas, terá de viajar dias consecutivos sem poder fazer uma observação importante. Em 1870 achei-me no grande rio revendo o trabalho do Professor Agassiz e ocupado

em procurar provas confirmadoras ou negativas à sua hipótese da origem glacial do vale amazonense. Encontrando-me em íntimo contato com a população indígena do país, interessei-me pela Língua geral, ou Tupi moderno, como falam em Ereré, Santarém e no Rio Tapajós, e empreguei as horas de ócio em aprendê-la, fazendo certo progresso na aquisição material esclarecedor da sua estrutura. Mr. Henry Walter Bates, no interessante esboço de sua vida no Amazonas e Mme. Agassiz, na sua obra Viagem ao Brasil chamaram-me a atenção para números mitos existentes entre os indígenas do Amazonas. Estes mitos nunca tinha sido estudados e, prevendo eu o seu grande interesse, dei-me ao trabalho de colecioná-los”.

III – A FABRICAÇÃO DA RETÓRICA NATURALISTA

As viagens dos Naturalistas constituem, portanto, uma atividade capaz de produzir objetos para a ciência. Todavia, para que os resultados esperados proporcionassem retorno aos investimentos, era imprescindível que, na execução da prática de campo na Amazônia, o Naturalista observasse uma série de procedimentos que permitissem caracterizar seus resultados como científico: estabelecer o que é digno de estudar, identificar, selecionar, coletar, transportar, classificar, expor, divulgar e utilizar.

Estas pré-condições, eram decorrentes das exigências que as comunidades científicas das potências européias impunham, na metade do século XIX, sobre a direção dos rumos da ciência, que apenas reconheciam a validade dos resultados das viagens se estivessem de acordo com os procedimentos que haviam estabelecidos como identificadores para a produção de objetos científicos. Nestas condições, em que já haviam se consolidado de forma significativa os pilares básicos de uma ciência expansionista européia através da instituição de museus, jardins botânicos e bibliotecas, possibilitava aos Naturalistas ir além das fronteiras de seus países, inserindo-os no contexto político-científico internacional.

As viagens além de colocar os Naturalistas em contato com regiões bastante distante da sua e de interiorizá-los, oportunizava descobrimento de novos lugares à explorar e coletar materiais para comparações, confirmações, aperfeiçoamentos ou não do paradigma dominante, propiciando emergir das singularidades campos disciplinares como foi no caso da Geografia, da Geologia, da Antropologia, etc,

A quantidade e amplitude das viagens científicas pela Amazônia durante a segunda metade do século XIX foram significativas para fazer da Amazônia, ao mesmo tempo,

um objeto científico e um laboratório natural através do qual podiam comprovar, testar, experimentar conceitos e teorias da ciência européia. Nesse sentido, durante o século XIX, as viagens dos Naturalistas ressaltam a associação, por exemplo, da Astronomia aplicada à Geografia e a Geodésica prática, que viriam se constituir na ciência que se tornaria familiar aos Engenheiros Geógrafos num país como o Brasil, onde os mapas eram ainda imperfeitos e dificultavam a prática das ciências de exploração da natureza. A importância da Astronomia, Geografia e a Geologia para a localização de riquezas naturais foram incentivadas, mesmo porque o governo imperial disseminava que seria do interior que tiraria suas maiores riquezas e sua maior força.

As viagens Naturalistas na Amazônia contribuíram, portanto, para levantar o véu que encobria uma grande parte do território da região, como também exerceram incontestável influência no aperfeiçoamento dos mapas, nos procedimentos gráficos, nos métodos astronômicos próprios para determinar a posição dos marcos e caracterização dos lugares, sem auxílio dos quais certamente as fronteiras da Amazônia não teriam sido alargadas.

Sem as viagens dos Naturalistas, que definiram os caminhos ao interior (fluviais ou terrestres) e proporcionaram o esquadrinhamento do território, não alcançaríamos os conhecimentos dos três reinos da natureza, e as fontes de importantes riquezas para esta região. Bem como, permaneceria oculto as narrativas do contato com a população nativa, suas tradições culturais e sua proto-física.

Numa época na qual os conhecimentos passavam a se expandir com certa rapidez, as principais instituições científicas além de concentrarem objetos e dados essenciais para as pesquisas, passavam a exigir cada vez mais que os Naturalistas aperfeiçoassem técnicas de preparação e tratamento dos objetos naturais, que se tornavam bastante complexos. Um botânico, por exemplo, não precisava apenas saber confeccionar um herbário, mas deveria também ser apto a dissecar uma planta em busca de detalhes morfológicos. Igualmente na Zoologia, onde os procedimentos originários da anatomia comparada exigiam do Naturalista a precisão de cirurgião. Como consequência, os amadores foram paulatinamente sendo deslocados para a periferia da ciência, deixando a cena principal para Naturalistas profissionais.

No campo da História Natural, os Naturalistas europeus contavam também com o apoio do Estado ou de mecenas privados. Esta aliança não se dava de forma causal nem ocasional. Ao contrário, houve uma espécie de compromisso entre o exercício do poder e o desenvolvimento científico. Por exemplo, o emprego da linguagem científica foi impactada pela visão eurocêntrica que priorizava descrições neutras e objetivas com as

quais buscavam a interlocução com outros povos de culturas díspares, apresentando uma imagem benigna do cientista e minimizando sua presença como despretensiosa. Enquanto linguagem e empreendimento, a História Natural se constituía numa língua bem-feita, pois através de uma única operação reunia elementos originalmente separados, construindo uma linguagem científica universal e precisa. A serviço dos interesses imperialistas-colonialistas, essa nova linguagem de caráter documental passa a descrever de forma distorcida a paisagem amazônica como desabitadas, sem ação humana, vivendo um tempo estático e não evolutivo.

Esta retórica naturalista estruturada a partir do saber ocidental outorga autoridade ao cientista estrangeiro e a sua missão civilizadora que se mantém com grande força ideológica até os dias atuais. A linguagem científica tornou-se, assim, numa forma de hegemonia global na transmissão, sistematização e a padronização do conhecimento científico europeu. Uma forma de comunicação unificada entre mundos urbanos a respeito de mundos não urbanos.

A autoridade do Naturalista como representante desta língua, tinha a missão de nomear ou fazer a substituição correta” dos nomes, modificando a nomenclatura local da paisagem. E, ao apresentar uma visão primitiva destes habitantes, negava-lhes o saber-fazer (proto-física), o conhecimento do nativo. Esta visão está presente na narrativa de Luis Agassiz, quando descreve a visita ao jardim do Sr. Lage, em Juiz de Fora.

“Um guia como esse [sr. Lage] é dos mais preciosos, porque, em geral, os brasileiros parecem querer persistir numa doce ignorância de toda nomenclatura sistemática; para eles toda flor é uma flor, assim como todo animal, desde a mosca até o burro ou o elefante, é um bicho”.

Muitos poucos viajantes Naturalistas que percorreram as províncias do Brasil deixaram importantes relatos de suas pesquisas expondo claramente a proto-física no conjunto dos acontecimentos cotidianos e um panorama das atividades produtivas e culturais que cercam a vida do povo.

IV – SINAIS DE UM NOVO TEMPO

Paradoxalmente, apesar do volume de registros históricos, em sua grande maioria, estarem bem documentados, tradicionalmente as abordagens das disciplinas científicas são temporalmente distorcidas. Partem do ponto de vista atual e se esquecem dos processos pelos quais as modernas áreas de conhecimento se constituíram, deixando

de levar em consideração a contextualização histórica e cultural no interior das quais, os cientistas, comunidades científicas fizeram suas escolhas, tomaram decisões, negociaram conceitos. (Kuhn, 1978).

A impressão que deixam transparecer é a de que seu campo disciplinar sempre existiu. Constroem de modo irreal, fantasioso e anacrônico um desenvolvimento a-histórico do conteúdo, composto por um conjunto de informações retiradas de uma variedade de textos heterogêneos pertencentes a diferentes épocas. Resulta deste enquadramento o isolamento temporal da estrutura disciplinar do contexto sócio-cultural que lhe deu origem: as tradições, hábitos, convenções, habilidades, estratégias e práticas culturais. Navegando pelo Rio do Tempo, constata-se no Ensino de Física a exclusão das marcas d'águas da proto-física legadas pela maioria das civilizações, meramente em razão do pressuposto ideológico positivista avaliado de baixo “*status*” epistemológico. O que implica desconsiderar a proto-física como elemento integrante da cultura, dispensável para o exercício pleno da cidadania.

Ao contrário, entendemos que não se trata de recuperar as concepções que entendem a ciência como um conhecimento universal acerca dos fenômenos naturais, mas como uma manifestação social, cultural e política que circunscreve os contextos das práticas científicas locais em diferentes momentos históricos.

A moderna historiografia concebe as ciências como formas de cultura sustentadas por tradições existentes, geradoras de uma quantidade de questões, até então excluídas ou invisíveis e com elas novos atores e novos espaços de sociabilidade. Em consonância com a História sócio-cultural das Ciências, abordagens de temas temporalmente congelados ou tradicionalmente negligenciados são retomadas, analisando o saber-fazer (proto-física) como objeto localmente produzido. Daí que a tendência historiográfica em História da Ciência no Brasil passou, também, a recusar as noções passivas da difusão e recepção do conhecimento científico e enfatizar representações e apropriações mais ativas e historicamente situadas. Desta exigência, pesquisas na linha de investigação sobre a institucionalização das ciências, em seus contextos locais, passaram a ser inseridas no âmbito dos processos de mundialização das ciências européias, ajustáveis às dinâmicas das sociedades periféricas.

Este direcionamento tem possibilitado compreender os processos de adoção de modelos institucionais gestados em outras realidades, particularmente europeus, bem como a diversidade de transmissão, considerando dois aspectos: (1) que os “centros” auto-denominados de científicos não foram únicos, nem se conservaram permanentes o tempo todo para todas as áreas de conhecimento; (2) a eficácia com que as ciências

se universalizaram em razão do grau de eficiência com que circularam nas sociedades locais.

A partir desse enfoque, as Histórias das Ciências puderam ampliar seu alcance, incorporando não mais de forma exclusiva momentos de produção, contextualizados espacial e temporalmente, mas passaram a considerar também seus processos constitutivos de comunicação de idéias, práticas e tradições culturais. Pesquisas em História Sócio-Cultural das ciências referentes ao período colonial proporcionaram abertura de caminhos para se investigar o quanto as realizações de trabalhos científicos na periferia eram não apenas dotados de qualidade, mas refletiam a tradição e a prática que se realizava na Europa.

Complementando e consubstanciando estes estudos, não podemos deixar de destacar um rico conjunto de trabalhos científicos promovidos por diferentes autores que estiveram no Brasil durante o período colonial, dimensão até então invisível ou pouco destacada mas, por sua qualidade, tem uma importância histórica significativa no contexto, por exemplo, das teorias astronômicas, uma das faces da ciência na época.

Um período de destaque ocorreu com a chegada em Pernambuco, durante a dominação holandesa (1637-1644), do príncipe Maurício de Nassau que implantou uma política cultural avançada e um ambiente favorável ao estudo e à pesquisa científica, nunca antes conhecido na América. Apoiados por Nassau, na sua corte se destacaram a presença de alguns cientistas, arquitetos e pintores, tais como Wilhelm Piso (médico), Georg Marcgraf (astrônomo e naturalista), os irmãos Peter Post (arquiteto) e Franz Post (pintor).

Ao que tudo indica, Georg Marcgraf, tinha um ambicioso projeto de pesquisa geográfico-astronômico e de história natural, para o estudo da flora e da fauna do Novo Mundo. No primeiro, o objetivo era estudar sistematicamente o céu do hemisfério austral com a finalidade de contribuir para a solução dos problemas astronômicos mais importantes em sua época, tais como: o estabelecimento de um catálogo estelar do hemisfério austral; a determinação das longitudes, que a navegação exigia com urgência; construção das tabelas de Mercúrio, ainda muito imperfeitas.

A obra *“Progymnastica Mathematica Americana”* é composta de três partes: (I) astronomia e óptica, sobretudo observações das estrelas austrais entre o trópico de câncer e o pólo antártico, além da determinação precisa da órbita de Mercúrio, dificilmente observável às altas latitudes do hemisfério boreal; (II) geografia e geodésia, relacionadas as medições das longitudes para determinar as dimensões da Terra e

estabelecer a doutrina da longitude terrestre; (III) e a construção da *“Tabulae Mauritii Astronomicae”*.

Para realização desse programa, o príncipe Mauricio de Nassau autorizou que Marcgraf instalasse numa das torres do palácio seu observatório astronômico (1639), onde se realizaram as primeiras observações meteorológicas e astronômicas em todo hemisfério sul, dos astros, planetas e cometas. Marcgraf, efetuou mais 150 observações meridianas, 4 eclipses da Lua, 1 do Sol. Seus dados foram discutidos e utilizados pelos principais astrônomos da época e pela missão científica francesa encarregada de medir um arco de meridiano sob o equador, no Peru. (Motoyama, 2004).

Observações de excelente nível na área de Física e Astronomia foram as executadas por Valentim Estancel, professor do Colégio da Bahia, referente ao cometa de 1668, comentados nas *“Acta Eruditorum”* de Leipzig, no *“Journal des Savants”* de Paris e que teve a honra de ser citado por Isaac Newton no *“Principia”* (apud Moraes, em apoio a sua teoria sobre os cometas. Newton menciona que:

“Em 5 de março de 1668, A. D., às 7 horas da tarde, o R. P. Valentinus Estancius, trabalhando no Brasil, viu um cometa no horizonte, próximo ao local do ocaso do Sol no inverno (sudoeste), com cabeça mínima e corpo conspícuo, cuja cauda extremamente brilhante era vista refletida nas águas do mar pelos que se achavam no litoral. Tinha o aspecto de uma barra brilhante, de 23 graus de comprimento, estendendo-se do ocidente para o sul, quase paralela ao horizonte. Este esplendor durou apenas três dias, sofrendo notável decréscimo; e a medida que o esplendor diminuía, o tamanho aumentava”.

Também, não podemos esquecer de também incluir a presença em 1672, em Caiena, do astrônomo Jean Richer, enviado pela Academia de Ciências da França, com a incumbência de observar Marte em sua *“oposição”* máxima ao Sol na proximidade à Terra, enquanto, Giovanni Domenico Cassini, em Paris, acompanhava o referido evento. Através da comparação simultânea das observações a partir de dois pontos distantes era possível fornecer novos e mais precisos valores para o paralaxe de Marte e do Sol, além do que sua distância à Terra poderia revelar dimensões mais vastas no sistema solar que, até então, haviam sido apenas calculadas.

Ao realizar uma serie de verificações Richer constatou que em Caiena a oscilação do pêndulo, similar ao que trouxera de Paris, era mais vagarosa, ou seja, atrasava 2 minutos e 28 segundos por dia. Por esta razão, o comprimento do pêndulo que

trouxera de Paris deveria ser encurtado em relação a aquele empregado em Caiena. O resultado dessas medidas levava os astrônomos a conjecturarem que aceleração da gravidade nas proximidades do equador era menos intensa do que em latitudes mais altas, o que, por sua vez, implicava que o formato da Terra não era uma esfera perfeita como se imaginava que fosse.

Apesar dos dados disponíveis serem ainda provisórios, Isaac Newton, com base na sustentação teórica do princípio da atração, combinado com as leis do movimento centrífugo, contrapôs-se ousadamente que a forma da Terra não era alongada no sentido do eixo (uma elipsóide oval como um melão) como pressupunham os cartesianos, mas uma esferóide, achatada nos pólos e bojuda no equador (uma espécie de pêra).

Newton justifica seu modelo com base em dois fatos empíricos dos quais podiam ser extraído comprovações experimentais: (I) a medidas de alguns graus médios do meridiano terrestre; (II) atraso dos relógios de pêndulo junto ao equador, comprovados por Richer em Caiena, em 1672. Os cartesianos não negavam o atraso do pêndulo no equador, mas tentavam explicar o resultado como sendo devido à pressão da matéria sutil dos *tourbillons* astronômicos circunterrestres.

É em meio a essa discordância que pareciam indicar que o modelo aceito pela teoria dos turbilhões de Descartes estava errada, que teve início uma campanha nacionalista com a finalidade de se fazer novas medições destinada a esclarecer o dilema. Em meio a esse debate acadêmico, o monarca francês, que receava também, que a alteração do grau do meridiano de Paris pudesse colocar em risco a cartografia do reino conquistada pela expansão colonial ordenou a Academia que providenciasse o envio de expedições científicas destinadas a medir graus de meridianos terrestres em diversas latitudes.

Todavia, a escolha do método de cálculo e das técnicas de medição estava “viciada”, pois a definição dos modelos em discussão condicionava a obtenção e interpretação dos dados experimentais. Assim, a preferência por um ou outro Sistema de Mundo impunha a realização de um teste decisivo. Para tanto, uma das técnicas de verificação experimental escolhida foi a utilização de um pêndulo cujo semi-período era de um segundo. De sorte que a questão resumia-se em verificar a oscilação do pêndulo no cume de uma montanha ou no Equador.

No quadro teórico do “*Principia*” isso implicava que a força de atração é realmente menos sensível a uma maior distância do centro da Terra. Escreve Newton:

“Pois bem, vários astrônomos, enviados a remotos países para realizar observações astronômicas, tem observado que os relógios de pendulo se movem, de fato, mais lentamente próximo ao equador que em nossos climas. M. Richer foi o primeiro a dar-se conta disso, em agosto do ano de 1672, quando se encontrava na ilha de Caiena observando transito de estrelas fixas sobre o meridiano viu que seu relógio oscilava mais lento do devido com respeito ao movimento médio do Sol, a razão de 2^m 28^s ao dia. Dispondo de um pendulo simples com vibração em segundo, medido com excelente relógio, observou a longitude do dito pendulo simples uma vez por semana durante dez meses. E quando voltou a França e comparou a longitude do pendulo de Paris (que era de 3 pés de Paris e 8 3/5 linhas), viu que era 1 ¼ linhas mais curto” (Newton, “Principia”, tradução livre).

Digno de registro também merecem ser citadas as importantes observações astronômica realizadas pelo o jesuíta Samuel Fritz, empregando um semi-círculo rudimentar de madeira de três polegadas de raio, para que pudesse determinar longitude de modo desenhar o curso do rio. Após percorrer o Rio Amazonas em toda sua extensão, Fritz, em 1684, confeccionou o *“Mappa Geografico del Rio Marañon”*. Em 1729, vieram a Amazônia em missão científica os padres-matemáticos e astrônomos régios Aloísio Conrado Pfeil, Domingos Capassi e Diogo Soares, encarregados de fazer levantamentos topográficos e cartográficos com a finalidade de estabelecer os limites territoriais. Na distribuição das tarefas, cabia a Capassi a parte mais astronômica e a Diogo Soares a parte relativa as ciências naturais e geográficas. Enquanto que Pfeil ficou responsável para elaborar numerosos mapas da região norte, sobressaindo-se aquele sobre o *“Grande Rio Amazonas”*, de 1684. Também escreveu um opúsculo sobre o cometa de 1695 que observou no Pará.

Entre os cientistas que passaram pela Amazônia, certamente o mais destacado na História da Ciência da Amazônia foi Charles Marie de La Condamine. Partindo, em maio de 1735, de La Rochelle, juntamente com Louis Godin, E. Pierre Bouguer, Couplet, ajudante geografo, Hugot, o relojoeiro, o engenheiro Verguim vieram ao Peru em Comissão da Academia de Ciências da França com o objetivo de medir o arco de um grau do meridiano nas vizinhanças do equador terrestre, com a finalidade de verificar o formato da Terra.

La Condamine permaneceu oito anos no Peru, realizando os trabalhos de medição. Terminado os trabalhos, em 1743, La Condamine desce o rio das Amazonas chegando ao Pará em setembro do mesmo ano. As dificuldades foram inumeráveis, enfrenta os

terríveis perigos das tempestades, da correnteza, dos redemoinhos e vazantes que tornava a navegação impraticável, que para superar isso teve de utilizar jangadas e pontes de corda. Ao desembocar no Rio das Amazonas, La Condamine extasiado narra que:

“Chegado a Borja achei-me num mundo novo, afastado de todo comercio humano, num mar de agua doce, no meio de um labirinto de lagos, rios, canais, que penetram em todos os sentidos uma floresta imensa, que só eles tornam acessível. Encontrava novas plantas, novos animais, novos homens. Meus olhos acostumados durante sete anos a ver montanhas se perderem nas nuvens, não podiam cansar-se de percorrer o horizonte, sem outro obstáculo além das colinas do Pongo, que logo iam desaparecer da minha vista. A essa quantidade de objetos variados, que diversificam os campos cultivados das cercanias de Quito, sucedia o aspecto mais uniforme: água, verdura, e nada mais. Calca-se a terra com os pés, sem vê-la; está tão coberta de ervas densas, de plantas e de mato, que seria preciso um longo esforço para nela descobrir o espaço de um pé. Abaixo de Borja, e a 400 ou 500 léguas além, descendo o rio, uma pedra ou um simples seixo é tão raro quanto um diamante. Os selvagens dessas regiões não sabem e sequer tem uma idéia do que seja uma pedra”.

Enquanto navega pelo Rio das Amazonas, vai descrevendo o que mais lhe desperta a atenção: a multidão de insetos, cobras, uma fartura de peixes, pássaros de belas plumagens coloridas e cantos, menciona o poraquê, uma variedade de cipós, uns finos outros grossos, árvores e plantas que se encontram às margens do rio cuja caracterização exata levariam vários anos de estudo de um laborioso botânico e que ocupariam mais de um desenhista. No entanto, como o próprio La Condamine narra: *“Tudo o que pude fazer foi recolher sementes nos locais que passei, todas às vezes em que isso foi possível”.*

Dada a utilidade conhecida e comprovada ele recolheu amostras de

“quina, ipecacuanha (raiz que serve de vomitivo e utilizada contra numerosas doenças pulmonares), sirmaruba (sua casca e raiz empregada como febrífugas, purgativas e vomitivas), salsaparrilha raiz depurativa e sudorífera), o guáiaço (madeira bastante resistente usada na construção de muitos objetos. A resina é eficaz contra a sífilis, a gota, a lepra, epilepsia etc. seu fruto serve tanto como óleo comestível quanto substancia aromática para perfumes) etc.”

Em sua famosa obra *“R lation Abreg e d um Voyage dans l Int rieur de l Amerique Latine”*, La Condamine descreve não apenas as peripécias durante sua viagem, mas forneceu com bastante exatidão o curso do rio, o uso de gomas, resinas óleos e bálsamos extraídas da incis o de diversos tipos de árvores e que as enviou a Paris

“ leos, como o da andiroba, que dão uma luz belíssima, sem qualquer odor desagradável. Em muitos lugares, os índios usam uma na ilumina o (o) copal rodeado de folhas de bananeira; em outros, certas sementes enfiadas numa vara pontuda que, fincada na terra, lhes serve de candeeiro. A resina hamada cahuchu, (...) se presta ao mesmo uso”.

Homem do Iluminismo, La Condamine ainda crer na veracidade das Amazonas e busca sua existência, seja coletando informações nas obras dos viajantes ou buscando depoimento entre indígenas de diversas nações se eles tinham conhecimento daquelas mulheres. Viaja até Coari à procura de um  ndio velho cujo o pai teria avistado a presença das mesmas e relatado a Orellana. Ao chegar a Coari fica sabendo que o  ndio havia morrido, e, para não perder a viagem, fala com o neto que assegurou que seu av  não somente as tinha visto, como havia falado com quatro delas.

Outro indígena se propôs levar La Condamine a região habitada pelas Amazonas, que ele descartou por considerar tal informação como fantasiosas, contentando-se com o relato de um velho soldado de uma guarnição de Caiena, considerado como um dos mais importante, pois

“vira no pescoço das mulheres e das filhas desses índios as mesmas pedras verdes (“conhecidas com o nome de pedras-das-amazonas”) (...), tendo perguntado a eles de onde as tiravam, responderam que vinham das mulheres que não tinham marido, cujas terras ficavam a sete ou oito jornadas, para o lado do ocidente”.

A razão pela qual La Condamine confiava neste relato, era que na sua avaliação, estes indígenas

“viviam longe do mar, numa região elevada, onde os rios ainda não são navegáveis; assim com toda certeza não haviam recebido essas tradição dos índios do Amazonas, com os quais não tinham comercio: s  conheciam as nações contíguas a suas terras, entre os quais os franceses do destacamento de Caiena haviam tomado gu as e interpretes”.

Apesar de todos os testemunhos, discordarem da localização onde as Amazonas estavam efetivamente estabelecidas, para La Condamine: elas existiam! Para ele

“o que parece mais verossímil do que todo o resto é que, com o tempo, elas tenham perdido seus antigos costumes, quer por terem sido subjugadas por outra nação, quer porque, enfadadas com sua solidão, as filhas tenham finalmente esquecido a versão das mães aos homens. Assim, mesmo que hoje não se encontrassem mais vestígios efetivos dessa republica de mulheres, isso não seria suficiente para afirmar que ela nunca existiu.

Por outro lado, para comprovar a veracidade do fato, basta que tenha havido na América um povo de mulheres que não tivessem homens vivos em sociedade com elas.

(...) Volto ao fato principal. Se, para negá-lo. Alegássemos a falta de verossimilhança e algo como uma impossibilidade moral de que uma tal republica de mulheres pudesse estabelecer-se e subsistir, eu não insistiria no exemplo das antigas amazonas asiáticas, nem das amazonas modernas da África. (...) Contentar-me-ia em fazer notar que, se houve um dia amazonas no mundo, foi na América, onde a vida errante das mulheres que frequentemente seguem seus maridos à guerra, e que não são mais felizes em sua vida doméstica, deve ter-lhes feito nascer a ideia e lhes fornecido frequentes oportunidades de se furtar ao jugo de seus tiranos, procurando estabelecer-se onde pudessem viver na independência, e ao menos não ser reduzidas à condição de escravas e de besta de carga. Tal resolução, tomada e executada, não teria nada de mais extraordinário nem de mais difícil do que acontece todos os dias em todas as colônias da América. Ali, é mais que comum escravos maltratados ou descontentes fugirem para as florestas em grupos, ou por vezes sozinhos, quando não encontram com quem se juntar, passando assim vários anos e por vezes toda a vida na solidão”.

Durante a viagem La Condamine determinou também as direções das correntes do rio Amazonas e de seus afluentes por meio da agulha magnética, observando as amplitudes do Sol ao nascer e no ocaso; realizou estudos sobre a *“obliquidade da elíptica, os eclipses da Lua e do Sol, as tabelas de refração astronômica no equador, em diferentes altitudes”* (Minguet, 1992). Referência especial merecem suas observações sobre a aceleração da gravidade em Quito (a 2.800 m de altitude) e no monte Pichincha (a 4.300 m de altitude) empregando as oscilações de um pêndulo invariável de 28 polegadas de comprimento durante 24 horas. No Pará, assim como em Quito, por estarem muito próximos da linha do equador, obteve com o mesmo pêndulo o valor de 98.740 oscilações por dia. Relata La Condamine:

“A latitude do Pará provavelmente jamais fora observada em terra, e quando cheguei me garantiram que me encontrava precisamente sob a linha equinocial. O mapa do padre Fritz localiza essa cidade a 1º de latitude austral. Através de várias observações que coincidem, encontrei 1º 28', o que não difere sensivelmente da latitude do mapa de Laet, que não foi seguido, que eu saiba, por nenhum geógrafo posterior. O Pará se encontra no novo roteiro português, a 1º 40'. Quanto a sua longitude, tenho como estabelecê-la com exatidão pelo eclipse da Lua que observei em 1º de novembro de 1743 e por duas oclusões do primeiro satélite de Júpiter (Io) nos dias 6 e 29 de dezembro do mesmo ano. Enquanto esperava as observações correspondentes em algum lugar cuja longitude fosse conhecida, não tendo recebido nenhuma de Paris, estimei pelo cálculo a diferença entre o meridiano do Pará e de Paris em cerca de 3 horas e 24 minutos a ocidente. Omito minhas observações sobre a declinação e a inclinação da agulha imantada, e sobre as marés, que são bastante irregulares no Pará.

Uma observação mais importante, e que tinha relação imediata com a forma da Terra, objeto principal de nossa viagem, era o comprimento do pendulo de tempo médio, ou antes a diferença de comprimento desse pêndulo em Quito e no Pará, estando uma dessas cidades à beira-mar e a outra a 1400 ou 1.500 toesas acima do nível do oceano, ambas sob a linha equinocial, pois 1º 30' não tem aqui qualquer significado. Eu tinha condições de determinar essa diferença por meio de um pendulo invariável de 28 polegadas de comprimento, que descreverei alhures, e que conserva suas oscilações sensivelmente durante mais de 24 horas; eu fizera com ele um grande número de experiências em Quito e na montanha de Pichincha, 750 toesas acima do solo de Quito. Pelo resultado médio de nove experiências feitas no Pará, das quais as duas mais distanciadas só dão três oscilações de diferença em 98.740, descobri que meu pendulo executava no Pará, em 24 horas de tempo médio, 31 ou 32 vibrações mais que em Pichincha. Concluí a partir dessas experiências que, abaixo do equador, se tomássemos dois corpos que pesassem respectivamente 1.600 e 1.000 libras no nível do mar e transportássemos o primeiro para 1.500 toesas e o segundo para 2.200 toesas de altitude, cada qual teria seu peso diminuído em mais de uma libra. Mais ou menos como deveria acontecer se fizéssemos as mesmas experiências nos paralelos de 22º e de 28º, seguindo a tabela do sr. Newton, ou por volta dos paralelos

de 20° e 25°, a julgar pela comparação das experiências inéditas, feitas no equador e em diferentes pontos da Europa. Os números precedentes são apenas aproximados, e me reservo o direito de fazer ligeiras mudanças, aplicando aí as equações convenientes, quando expuser detalhadamente minhas experiências do pêndulo”.

Continuando seu relato, La Condamine comenta entre outras coisas o surto de varíola que devastava a Província do Pará.

“Durante minha permanência no Pará, fiz pequenas viagens de bote pelas cercanias e aproveitei para detalhar meu mapa. Não podia terminá-lo sem ver a primeira foz do Amazonas e sem seguir sua margem setentrional até o cabo do Norte, onde termina seu curso. Tendo esse motivo e muitos outros feito com que eu tomasse a decisão de ir do Pará a Caiena, de onde podia viajar diretamente para a França no navio do rei que ali era esperado, não aproveitei, como o sr. Maldonado, a oportunidade da frota portuguesa que partiu para Lisboa em 3 de dezembro de 1743. Vi-me então retido até o fim do mesmo mês no Pará (...) pela dificuldade de formar uma tripulação de remadores, já que a varíola, que fazia na época uma grande devastação, causara a fuga da maioria dos índios das aldeias circunvizinhas”.

De Belém, La Condamine partiu, em 1743, para Caiena, onde poderia comprovar os resultados obtidos por Richer. Menciona a ocorrência de alguns acontecimentos, que

“impediu-me de poder observar em terra o cometa que apareceu nessa época. Ele se perdeu nos raios do sol antes que eu pudesse ser conduzido a Caiena.

(...) Partindo de Caiena a 5° de latitude norte, e andando em direção ao sul, poder-se-ia medir comodamente 2°, 3° ou 4° do meridiano sem sair das terras da França, e no trajeto (...) levar a medida até o paralelo de Macapá, isto é, até o próprio equador”.

Durante seu trajeto, La Condamine observa o fenômeno da “pororoca”, seus efeitos e possíveis causas:

“Em frente à grande foz do Araguari, que entra no Amazonas pelo norte, o fluxo do mar oferece um fenômeno singular. Durante os três dias mais próximos das cheias e das luas novas, tempo das marés altas, o mar, em vez de levar cerca de seis horas para subir, chega a altura máxima em um ou dois minutos: podemos bem imaginar que isso não posso ocorrer tranquilamente. Ouve-se a uma ou duas léguas de distância um ruído assustador, que anuncia a pororoca. É o nome que os índios desses cantões dão a

essa terrível vaga. Na medida em que nos aproximamos o ruído aumenta, e logo se vê um promontório de água de 12 a 15 pés de altura, depois outro, depois um terceiro e por vezes um quarto, a intervalos breves, e que ocupam toda a largura do canal. Essa onda avança com rapidez prodigiosa e, ao passar, destroça e arrasta tudo o que lhe resiste. Vi em alguns lugares um grande terreno arrastado pela pororoca, enorme arvores arrancadas, devastações de toda espécie. Por toda parte onde passa, a margem fica limpa, como se tivesse sido varrida com cuidado. Os botes, pirogas e até as barcas não tem outro meio de se prevenir contra o furor dessa barre (é o nome francês que lhe dão em Caiena) senão fundear num local onde haja muita profundidade. Não entrarei aqui em maiores detalhes sobre o fato, nem em sua explicação. Só indicarei suas causas, dizendo que, após tê-lo examinado com atenção em diversos locais, observei sempre que aquilo só acontecia quando a onda que subia e entrava num canal estreito encontrava em seu caminho um banco de areia ou pouca profundidade, que constituíam obstáculos; era ali e não alhures que começava o movimento impetuoso e irregular, que cessava um pouco além do banco, quando o canal se tornava de novo profundo ou se alargava consideravelmente.

O temor do chefe dos meus índios de não poder, nos 5 dias que nos restavam até as grandes marés da lua cheia, chegar ao cabo do Norte, do qual estávamos a apenas 15 léguas, e além do qual podíamos encontrar um abrigo, fez com que resolvêsemos, apesar dos meus protestos, esperar 9 dias inteiros numa ilha deserta, até que a lua cheia passasse inteiramente. Dali fomos para o cabo do Norte em menos de 2 dias”.

Após dois meses de viagem por mar e por terra, La Condamine chega a Caiena em 26 de fevereiro de 1744 onde poderia, enfim, refazer a experiência de Richer com maior precisão. Diz:

“De qualquer ponto que partamos, a diferença do número de oscilações do mesmo pendulo em 24 horas em Quito, no Pará e em Paris, tirada de uma longa sequência de experiências em cada lugar, dará a medida absoluta do pendulo equinocial à beira-mar, de todas as mais própria a tornar-se, de comum acordo, uma medida universal. (...) A natureza nos apresenta no comprimento do pendulo de segundos sob o equador um modelo invariável, próprio para fixar em todos os lugares os pesos e as medidas, convidando todos os filósofos a adotá-lo”.

Durante a execução das medidas realizadas em Caiena com auxílio do pêndulo, La Condamine se surpreende com o resultado de quatro medidas encontradas comparadas com as de Richer.

“Observei na cidade de Caiena a mesma latitude que o sr. Richer – cerca de 5° 56’ em direção norte. De início, fiquei surpreso ao encontrar, por quatro observações coincidentes do primeiro satélite de Júpiter, a diferença dos meridianos entre Caiena e Paris cerca de um grau menor que a diferença que esta marcada no conhecimento do tempo.”

La Condamine se aproveita das condições naturais existente em Caiena, também para medir experimentalmente a velocidade do som, com a finalidade de construir uma tabela para os pilotos das embarcações fazerem as aproximações da costa com maior segurança.

“De cinco experiências feitas em dois dias diferentes, das quais quatro coincidem no meio-segundo (...) conclui-se geometricamente que a distância era de 20.230 toesas. (...) Quanto à velocidade do som, obtive o resultado médio, deduzindo a velocidade do vento, de 183,5 toesas por segundo (...) Aproveitei os ângulos que já medira e as distancias comuns para determinar geometricamente a posição de 30 ou 40 pontos, tanto na ilha de Caiena quanto no continente, e na costa, entre outras, a de alguns rochedos. (...) Bem conhecida, sua altitude forneceria aos pilotos um meio – muito mais seguro que a estimativa sem cálculo, com auxílio de uma simples tabela – de conhecer a distância que os separa da costa, quando avistam terras.”

La Condamine, também descreve as experiências realizadas com cobaias, com o objetivo de verificar o poder do veneno empregado pelas flechas indígenas dos Ticunas.

“Durante minha permanência em Caiena, tive a curiosidade de verificar se a peçonha das flechas envenenadas que eu guardava há um ano ainda conservava sua eficácia, e ao mesmo tempo se o açúcar era efetivamente um contraveneno tão eficaz quanto me haviam assegurado. As duas experiências foram feitas (com duas) galinhas. Uma, levemente ferida (que) viveu meio quarto de hora; outra (...) pareceu adormecer um minuto depois; logo seguiram-se as convulsões e, embora a fizessem então ingerir açúcar, expirou. (...) Refiz as mesmas experiências em Leiden, na presença de vários professores celebres da mesma universidade, (...) O veneno, cuja violência deve ter sido atenuada pelo longo tempo e pelo frio, só fez efeito depois de 5 a 6 minutos; mas o açúcar foi

ministrado sem sucesso. (...) Esse veneno é um extrato, produzido por meio do fogo, dos sumos de diversas plantas, e particularmente de certas lianas. Assegura-se que entram mais de 30 espécies de ervas ou raízes no veneno feito entre os ticunas, que foi o que experimentei e que é o mais apreciado entre as diversas espécies conhecidas ao longo do rio das Amazonas. Os índios o compõem sempre da mesma maneira e seguem ao pé da letra o processo que aprenderam com seus antepassados”.

Após uma permanência de seis meses em Caiena, La Condamine, em 22 de agosto de 1744, viaja convalescente ao Suriname, chegando cinco dias depois. Durante sua estadia ali, aproveitando para medir a latitude setentrional de Paramaribo, capital da colônia holandesa do Suriname. Em 3 de setembro embarca para Amsterdam, onde chega em 30 de novembro, permanecendo cerca de dois meses. Finalmente, chega a Paris, em 23 de fevereiro deste ano de 1745, após dez anos da sua partida.

Em relação aos trabalhos de demarcação das fronteiras da Amazônia, não se pode deixar de mencionar os trabalhos dos jesuítas Ignác Szentmártonyi e Giovanni Ângelo Brunelli que, na qualidade de astrônomo régio, vieram ao Pará, em 1753, para a determinação das coordenadas de várias localidades de modo a estabelecer dos limites das fronteiras entre Portugal e a Espanha em conformidade com o Tratado de Madri (1750).

Durante suas permanências na Amazônia, Brunelli pesquisou o costume dos povos, assim como a Ciência Física e a História Natural. Escreveu dois trabalhos, um sobre a pororoca e outro sobre a macaxeira; um texto sobre o Rio Amazonas. Szentmártonyi observou o eclipse da Lua e de alguns satélites de Júpiter, calculou as medidas da longitude desde Belém até Mariuá no alto Rio Negro (atual Barcelos, antiga capital do Amazonas). Determinou as variações magnéticas empregando a “*agulha de marear*” que, ainda hoje, podem ser empregadas nos estudos sobre a variação da declinação magnéticas.

Szentmártonyi (apud. Moura), também, se interessou pelos estudos do clima, efetuando as medições da temperatura com auxílio de um termometro Fahrenheit entre “meio dia e as três da tarde”.

“Pelo termômetro inglês de azougue, chamado de Fahrenheit, achei que nesse clima o grau entre meio dia e três da tarde, é ordinariamente de 83 a 84, o maior não excedendo 86, o menor não passou de 72 graus”.

Há de se registrar, também, as séries amazonenses de 1861-1868 da Comissão do Barão de Ladário. Torquato Tapajós publica, em 1889, seus “*Apontamentos para o*

clima do Vale do Amazonas”. Em 1893, o governo funda o Observatório Meteorológico de Manaus, sob direção de Luís Friedmann, cuja série de medidas coletadas de 1894-1898, possibilitaram o primeiro ensaio sobre a meteorologia tropical. No final do século XVII, de 1698-1699, A. F. Couplet esteve na região amazônica com a finalidade de solucionar algumas questões geográficas e astronômicas controvertidas.

Com anulação do Tratado de Madri, Portugal e a Espanha estabeleceram, em 1777, o Tratado de Santo Ildefonso, cujo foco restringia-se mais especificamente ao extremo sul do país. Esse tratado daria origem a outra expedição científica de demarcação das fronteiras da região amazônica que implicaria numa atividade astronômica considerável.

V – WALLACE: UM NATURALISTA IMERSO NA ÁGUA DO RIO DO TEMPO

Atraído pelo desejo de visitar as regiões tropicais, a região amazônica concebida como dotada de qualidades exuberantes e fantásticas da sua flora e fauna ainda pouco exploradas foi a escolhida para realizar sua viagem científica. Em 1848, desembarcou no Pará, juntamente com Henry Walter Bates com a finalidade de coletar espécimes novas ou, pelo menos, raras para formar coleções e vendê-las a museus e colecionadores, como forma de ganhar a vida como Naturalista. Concomitantemente, enquanto Wallace desenvolvia seus estudos sobre a evolução das espécies, Bates realizava suas pesquisas em entomologia e fazia coleções para enviar para a Inglaterra.

Utilizando-se da analogia da viagem científica como uma espécie de arqueologia do saber-fazer (proto-física) pelo Rio do Tempo, que elegemos para a compreensão do panorama espaço-temporal e do legado científico das viagens dos Naturalistas pela Amazônia, procuro destacar nesta seção alguns aspectos da viagem de Alfred Russel Wallace pela região em razão da contribuição dos resultados de suas pesquisas para a Teoria da Evolução das Espécies de Charles Darwin.

A viagem de Wallace à Amazônia permite examinar os elos locais que favoreceram a construção e o reconhecimento do lugar que esta região ocupa nos grandes debates científicos e, em que medida o contato com tais polêmicas, mesmo que indiretamente, influenciaram e moldaram a prática científica dos Naturalistas que percorreram a Amazônia no século XIX.

A historiografia especializada nas viagens científicas e na literatura de viajantes aponta alguns aspectos capazes de caracterizar, nos séculos XVIII e XIX, uma verticalização do olhar que possibilita enxergar determinado produto científico como um amálgama de concepções e discussões científicas dos mais variados, tanto contemporâneos na literalidade do termo, quanto na travessia temporal e espacial que as idéias podem ter durante a história.

Em sintonia com a consolidação da grande expansão iniciada pelos Estados Nacionais europeus, verifica-se durante o século XIX, a intensificação e divulgação dos principais debates científicos e filosóficos. É neste contexto geo-político, econômico-cultural intercontinental, que se insere a emergência da História Natural e, conseqüentemente, a possibilidade de muitas viagens investigativas.

As contribuições do naturalista Alfred Russel Wallace, refletem os traços dos grandes debates com os quais a Europa conviveu desde o Iluminismo, principalmente no que diz respeito às concepções de Natureza, ser humano e cientificidade do trabalho de campo.

Nas voltas e reviravoltas que o Rio do Tempo dá, a Teoria da Evolução pela seleção natural foi proposta na década de 1850, independentemente, por Charles Darwin (1809-1882) e Alfred Russel Wallace (1823-1913). Todavia, Wallace é um personagem fora da curva, que fugia dos padrões atribuídos a um Naturalista. Wallace não possuía vínculo com instituições oficiais, não dispunha de patrocinadores oficiais, nem tinha origem e a fortuna aristocrática. Sua viagem não pode ser enquadrada nem na categoria de viajantes ligados aos interesses de levantamentos da marinha inglesa, nem com expedições científicas apoiadas e financiadas pelo o Estado. Wallace era completamente desconhecido nos círculos profissionais de História Natural, como Universidades, Jardins Reais, Museus e Sociedades científicas. Sustentava-se financeiramente com a venda de coleções de insetos e outras espécies exóticas para o mercado de colecionadores em História Natural de Londres.

Embora o trabalho de Wallace para a evolução das espécies tenha se constituído vital, a recepção dos seus trabalhos de campo foi muito criticada em Londres. Wallace era considerado como um mero coletor, que não havia recebido treinamento em Universidade e nem conexões profissionais adequadas para ser considerado membro de Sociedades Científicas. Deste modo, somente muito lentamente que a comunidade científica adotou uma postura positiva para Wallace como autoridade científica.

O fato é que, do ponto de vista das Ciências Naturais há duas tradições de explanações que marcham sempre lado a lado no processo evolutivo das idéias

científicas. Uma, diz respeito à análise da estrutura do mundo. A outra, ao estudo dos processos da vida: sua diversidade, recorrência dos ciclos desde o nascimento até a morte dos indivíduos e das espécies. Dentro do espírito da época, é com os entrelaçamentos das teorias Físicas, Geológicas com a Teoria da Evolução que essas duas tradições se encontram.

Encontrada em cada detalhe na Natureza à nossa volta, a vida, até então, era um paradoxo insolúvel, pela ausência de algum mecanismo que pudesse revelar a causa da diferenciação e de que as espécies não são imutáveis. Não é de se surpreender que o interesse científico pela vida tenha aparecido somente a partir do século XVIII quando a expansão capitalista incentivou e financiou as excursões científicas e as práticas de campo por meio de viagens por terras distantes que amplificaram o campo da História Natural. Sem a contribuição desse pano de fundo, talvez a Teoria da Evolução construída à “quatro mãos” não tivesse emergido no mesmo momento histórico e na mesma cultura, e seguindo quase que as mesmas etapas das experiências vividas em ambiente quase que totalmente desconhecidos afim de observar a natureza.

V.1 – O CONTEXTO DA VIAGEM: 1848-1852

Em razão de se auto-sustentar com a venda de coleções de espécimes exóticas, desde a partida, Wallace procurou estabelecer uma rede de contatos com museus, colecionadores e agentes. Articulações que valeram a Wallace o apoio de um agente de vendas, Samuel Stevens, que financiava parcialmente viagem ao Brasil, e que também o ajudou a publicar seus desenhos, anotações e memórias resgatadas do naufrágio em pleno oceano quando o navio em que retornava da Amazônia para Inglaterra pegou fogo. Dentre os animais vivos que estavam a bordo, transportados por Wallace, apenas um papagaio conseguiu escapar. O resgate de Wallace ocorreu após 80 dias em alto mar.

Durante a época em que Wallace preparava sua viagem a Amazônia, uma questão fulcral era o efervescente debate sobre o evolucionismo. Fruto deste contexto, Darwin e Wallace comunicaram à Linnean Society, em 1858, quase simultaneamente, suas concepções sobre a nova teoria. Quem mais exaltou o trabalho de Darwin foi Wallace, pois reconheceu publicamente que Darwin “*havia realmente chegado à mesma teoria que a dele, e isso muito antes (em 1844)*” (Wallace, apud Magalhães, 2004)

Esse episódio pôs fim ao boato disseminado de que Wallace (apud, Magalhães) teria sido o primeiro a elaborar a Teoria da Evolução, o que valeu de Darwin a seguinte

observação: *“Vós sois o único homem, que até hoje tenho conhecido, o qual persistentemente faz injustiça a si mesmo, e nunca pede justiça”.*

V.2 – AS INFLUÊNCIAS

Em 1847, quando lecionava em Leicester, Wallace conhece Henry Walter Bates, jovem entomologista inglês com os mesmos interesses que os seus. Esse encontro definiu a vida de ambos. Wallace relata que na leitura da obra, *“An Essay of the Principle of Population”* (1826), do Reverendo Thomas Malthus, foi surpreendido com a tese de que a população cresce mais rapidamente do que as fontes de alimentos. Se isso fosse verdade, então os animais tinham de competir entre si a fim de garantir suas respectivas sobrevivências. Assim, a Natureza deve agir como uma força seletiva, matando os mais fracos, e formando novas espécies com os sobreviventes que mais se adaptam ao meio. Além dessa obra, Wallace havia lido também o *“bestseller”*, *“Vestiges of the Natural History of Creation”*, de um autor anônimo, onde sugeria que o exame de um grande número de animais ajudaria a conhecer os detalhes que dariam a chave para interpretar a idéia da transmutação – conceito mais tarde batizado com o nome de evolucionismo – que mereciam ser investigados por mais fatos para que as pesquisas possam avançar sobre o problema.

Impactado com a leitura destas obras, Wallace decide dedicar-se aos estudos de História Natural mas, se tornar Naturalista era uma estranha profissão. Para os Naturalistas, os grandes troféus seriam os besouros, borboletas, peles de animais e plumagem de aves, ossos, amostra de vegetais, plantas e animais vivos. Significava que deveria se sustentar da coleta e da venda de espécimes a colecionadores e museus ingleses, pois para Wallace: *“Por tudo quanto vi nesse rio, posso garantir que não há no mundo um lugar igual a este, para se fazer uma bela coleção de aves e outros animais”*

As viagens de coleta por países estrangeiros constituíam verdadeiras empresas comerciais onde se trocavam objetos de baixo valor para os europeus (machados, facas, anzóis, espelhos, sal, alguns tecidos de algodão, etc.) por produtos naturais (salsaparrilha, resina, farinha, ornatos de penas, e outras curiosidades, desde que fossem todas indígenas). No retorno, os naturalistas imaginavam vender as coleções com grande lucro.

Logo nas primeiras linhas do prefácio da primeira edição da sua obra *“Viagens Pelos Rios Amazonas e Negro”*, Wallace deixa perfeitamente claro a intenção de ir ao Amazonas:

“O ardente desejo de visitar uma região tropical, de contemplar a exuberância da vida animal e vegetal que se dizia ali existir, e de ver com meus próprios olhos todas as maravilhas cujo conhecimento, através da leitura das narrativas dos viajantes, tanto me deleitaram, foram os motivos que me induziram a desfazer os compromissos profissionais e os vínculos familiares, e partir para “longes terras onde impera o infinito estio (verão)”. E continua: “Minha atenção dirigiu-se para a cidade do Pará e o Rio Amazonas, por influência do opúsculo de Mr. Edwards intitulado “A Voyage up the Amazon”. Decidi-me então partir para lá, não só em virtude da facilidade e acesso, como também pelo pequeno conhecimento que se tinha dessa região, comparado com o que se sabia acerca da maioria das outras áreas sul-americanas.

Propus-me a ressarcir minhas despesas reunindo coleções de Historia Natural, e de fato consegui fazê-lo. Os prazeres que obtive na contemplação de tantas coisas belas e extraordinárias que continuamente se me deparavam, aliado ao profundo interesse que então comecei a sentir pelo estudo in loco das diversas raças humanas, foram as que determinaram em mim o desejo de prosseguir as pesquisas nas quais me empenhara, levando-me a aguardar com inusitado prazer uma nova oportunidade de visitar as selvagens e luxuriantes paisagens dos trópicos e de rever as pujantes formas de vida que ali existem.

Nas páginas seguintes está o relato de minhas jornadas e das impressões que me foram então despertadas”.

No livro *“Viagem ao Rio Amazonas acima”*, de 1847, do entomólogo norte-americano William Henry Edwards, enfatizava o fácil acesso, o clima saudável e o pouco gasto de dinheiro que a viagem ao rio Amazonas exigia. Uma vez que suas excursões anteriores limitavam-se ao continente europeu, Edwards frisava que a Amazônia não havia sido amplamente coletada. Amazonia se constituía numa fonte de riqueza inexplorada ou desconhecida para os estudos da fauna e da flora; a existência de uma variedade dos seres da natureza por descrever e classificar. Para tanto, descrevia-lhes a aparência física exterior, a dinâmica de alimentação e reprodução. Assim, considera que a abundância de peixes deve ser proporcional ao lugar em que vivem, ou seja, a maior bacia hidrográfica do mundo. Sua impressão em relação aos répteis não é menos vívida, esses seriam, além de abundantes, enormes e singularíssimos. A vegetação também seria insuperável. Em relação aos mamíferos, porém, supõe que não superam e nem sequer se igualam, em tamanho e variedade, aos que existem em certas regiões do globo.

Wallace e Bates decidem juntos empreender viagem de coleta ao Rio Amazonas, se associam com um capital conjunto de 100 libras, e após dedicarem-se por três meses ao planejamento da viagem, decidem o que farão em 1848, uma viagem à Amazônia.

Wallace e Bates, partem do porto de Liverpool, Inglaterra, rumo a Belém num pequeno navio em abril de 1848. Estranhamente, desde o momento que desembarcaram, Wallace e Bates não se deixaram influenciar pelas obras que haviam produzido uma imagem fantástica da região. Ao ler as primeiras páginas de Wallace percebemos a sua dívida para com as leituras clássicas dos Naturalistas, mas, ao mesmo tempo o seu acerto de contas com a crença cega na leitura dessas obras. Nada melhor que recuperarmos a percepção de Wallace sobre o ambiente que sustentam esta proposição:

“Minhas anteriores excursões limitaram-se a passeios pela Inglaterra e a uma curta viagem pelo Continente, de modo que tudo aqui tinha para mim o encanto de uma completa novidade. No todo, entretanto, eu estava desapontado. O tempo não era tão quente, as pessoas não eram tão diferentes, a vegetação não era tão extraordinária, nada coincidia com a fantástica imagem que eu formara em minha imaginação e que ardentemente acalentara durante o tédio de uma travessia marítima”

Os primeiros dois anos passaram juntos e visitaram localidades a partir de Belém. Percorrem seus arredores, o alto Tocantins e o rio Moju. Visitam o estuário do Amazonas, particularmente as ilhas da Mexiana e do Marajó, sobem os rios Guamá e Capim. Partem para a Barra do Rio Negro, passando por Monte Alegre, Óbidos e Santarém.

A primeira impressão da cidade do Pará não foi das mais favoráveis, pois não correspondia de imediato as expectativas de Wallace. O impacto do desapontamento se estendeu durante a primeira semana ao percorrer os arredores da cidade.

“O tempo não era tão quente, as pessoas não eram tão diferentes, a vegetação não era tão extraordinária, nada coincidia com a fantástica imagem que eu formara em minha imaginação e que ardentemente acalentara durante o tédio de uma travessia marítima”.

Entretanto, esta percepção foi se alterando a medida que penetrava e se familiarizava com as trilhas abertas na mata durante suas coletas, onde podia constatar a impressionante espetáculo oferecido pelas esplendidas e grandes borboletas de cor azul-metálico, mencionadas pelos Naturalista que aqui estiveram como único local onde poderiam ser encontradas. Outro episódio que deixou Wallace estupefato foi sua visão da pororoca que irrompeu repentinamente durante umas de suas incursões pelos povoados da região.

“De repente o rio se ergueu numa formidável onda que passou rugindo, quebrando-se justamente no local onde primeiramente havíamos ancorado a canoa. Depois, a água voltou a ficar tranqüila como dantes, mas a correnteza continuou subindo com grande rapidez. Ao descermos o rio, pudemos ver aqui e ali os sinais da devastação causada pela onda, nas arvores arrancadas

que jaziam no solo emoldurando a margem e nos extensos trechos lamacentos que revelavam os locais de onde a terra fora arrastada para longe. No inverno, quando as marés de sizígia¹⁹ são mais altas, a pororoca irrompe com tremenda força, e muitas vezes afunda e despedaça as embarcações imprudentemente deixadas em águas rasas”.

Wallace, porém, considerava incorretas as explicações que normalmente eram oferecidas para a causa da pororoca. Para ele:

“A pororoca nada tem a ver com pretensos entrechoques das águas doces e salgadas, ou com algum notável estreitamento do rio no ponto onde ela tem seu início, (...), mas de alguma formação peculiar no fundo do leito para que a onda se forme”.

Wallace, deslumbrou-se ao se deparar pela primeira vez com o Rio Amazonas, ao mencionar que

“Foi com um misto de admiração e temeroso respeito que contemplamos a poderosa massa líquida desse celebre rio. Nossa imaginação, transportou-nos às suas nascentes, lá nos distantes Andes dos incas peruanos de antanho (...) Era incrível que estivéssemos agora contemplando o trecho derradeiro de um curso d’água de três milhares de milhas, o resultado final das neves andinas derretidas e coletadas por 1200 milhas de rios e torrentes, e agora congregadas naquela vastidão de águas ocres que se espalham à nossa frente!”.

A partir de 1849, Wallace e Bates decidem tomar rumos diferentes. No Lugar da Barra, os “dois irmãos” decidem se separar. Bates empreende percorrer o Rio Negro, enquanto Wallace embrenha-se na Amazônia. Como pesquisador de ictiofauna (peixes), registra no Diário: *“Estou convencido de que o numero de espécies existente apenas no rio Negro e em seus afluentes deve totalizar cerca de quinhentos ou seiscentos”*. Coincidentemente entre as poucas coisas salvas do incêndio, constam 212 ilustrações de peixes do Rio Negro, feitas a lápis por Wallace. Ele estimou ter observado cerca de 205 espécies de peixes do Rio Negro.

Wallace também contribuirá para a Botânica. É primorosa a descrição que faz do uso do timbó:

“Quando meus índios regressaram com as raízes de timbó, pusemo-las nas pedras e começamos a esmaga-las e desfibrá-las, com auxílio de uns pedaços de madeira muito dura. As fibras foram então colocadas numa canoinha colocando-as para isso sobre a rocha e dando-lhes fortes pancadas com um pau. Em seguida, foram levadas e postas dentro de uma pequena canoa, que enchemos de água e barro. Tudo isso foi devidamente

¹⁹ Maré de sizígia – Maré de grande amplitude, [devido atração da Lua e do Sol, cujas influencias se combinam de maneira extremamente variável de um dia para o outro. Também denominada de maré de água-viva, maré da lua.

remexido e comprimido, até o sumo se desprendesse bem. Isso feito, levamos então essa mistura para um riacho próprio, pouco acima do lugar onde estávamos. Aos punhados, pouco a pouco, fomos jogando para dentro do riacho a mistura que havíamos preparado. E ali ficamos esperando o resultado. O veneno começou a produzir imediatamente seus efeitos. Os peixes menores começaram logo a agitar-se, dando pulos para fora da água, e, daí, ficavam boiando, contorcendo-se e encurvando-se, enquanto outros boiavam, virados de lado ou de costas. Os índios entravam na água, com cestos, e iam apanhando todos os que já estavam nessas condições, ou, então, mergulhando e nadando, iam em busca de um maior, que as vezes surgia estonteado, lá mais adiante (...) Tive, assim, muito o que fazer. Separei uma dúzia das mais novas e mais curiosas espécies, para desenhar e descrever, e dei a parte restante aos índios, a fim de limpar, por na água e prepara-los para o jantar, que esperávamos fosse melhor do que o que tínhamos tido nos dias anteriores”.

Como cientista social, não passará desatento a Wallace a pobreza de caboclos da localidade para onde fora observar o gavião-de-penacho:

“Os homens geralmente vestiam apenas um par de calças; as mulheres só uma saia; as crianças, nada. Todos viviam na maior pobreza possivelm de maneira mais frugal possível. A princípio, fiquei bastante intrigado, deveras confundido com isso, procurando então descobrir o que eles comem em suas refeições. Pela manhã muito cedo, cada um come uma cuia de mingau. Ao meio-dia, comem um bolo de farinha seca ou um inhame assado; e, à tarde, outra vez uma cuia de mingau de farinha ou de banana. Eu não podia imaginar que realmente nada mais do que isso tivessem para comer. Afinal de contas, fui obrigado a chegar à conclusão de que as suas variadas preparações de mandioca e de água é que constituem, na verdade, o seu único alimento. Uma vez por semana, mais ou menos, arranjam um pouco de peixe ou uma ave”.

Ao se defrontar com o aspecto geral do rio Uaupés, Wallace não pode deixar de compará-lo ao rio Tâmis, em Londres *“tão aproximadamente quanto possível”* (Wallace, 1979).

“A largura média do rio é mais ou menos uma três vezes a lque apresenta o Tâmis, em Londres..Na Estação das águas, torna-se ele muito profundo e de correnteza muito forte. Na queda, o rio passa constringido em um estreito desfiladeiro de uma garganta rochosa, que tem aproximadamente a largura do arco central da ponte de Londres. Talvez seja até menos largo. Nada mais necessito dizer, para provar a impossibilidade de subir-se de canoa em semelhante canal. Há ali inúmeros redemoinhos que podem tragar grandes canoas”.

Em razão do rio ter transbordado devido às chuvas, Wallace e seus índios tiveram que levar a canoa até a floresta. Os galhos das árvores pendiam quase tocando a água. De início, Wallace se espantou com a escuridão ali reinante, mas também maravilhou-se com a rica variedade da floresta, que o levou a especular como ela se apresentaria se fosse vista do alto.

A procura de locais ainda inexplorados para coletar exemplares desconhecidos, faz Wallace reconhecer que:

“Talvez não haja uma região no mundo que possua tamanha quantidade de matéria vegetal em sua superfície quanto a que existe no vale do Amazonas. Em toda a sua extensão, salvo em alguns pequenos trechos, essa área está recoberta por densa e gigantesca floresta primitiva, formando a mais vasta e ininterrupta selva existente na superfície da Terra. Essa floresta é a principal característica dessa área, servindo para defini-la como uma região única e típica. (...) Aqui pode-se prosseguir por semanas e meses a fio, em qualquer direção, sem quase nunca deparar com um acre de terreno não recoberto por árvores. É justamente no interior que se encontra o maior adensamento dessa exuberante floresta, bem distante do litoral e do baixo curso, como geralmente se supõe (...) As florestas de todas as outras partes do mundo não são de modo algum tão ininterruptas e extensas quanto esta. As da Europa Central podem ser consideradas insignificantes em comparação com ela. As da Índia não tem sua continuidade e extensão. O resto da Ásia parece consistir numa sequência de planaltos revestidos de campos com árvores esparsas, de estepes, ou mesmo de deserto. A África possui algumas consideráveis florestas, situadas nos litorais leste e oeste, e no interior, a sul do equador. A soma de todas elas, porém, dá apenas uma pequena parcela da floresta amazônica. (...) Numa caracterização geral da Terra, conseqüentemente, podemos considerar o Novo mundo como sendo eminentemente a terra das florestas, em total contraste com o Velho Mundo, onde as estepes e os desertos são suas características peculiares (...). As florestas da Amazônia distinguem-se das que se encontram em quase toda as outras regiões do mundo pela enorme variedade de suas árvores. Ao invés dos extensos trechos revestidos apenas de pinheiros, ou de carvalhos, ou de faias, aos quais estamos acostumados, nessa mata só de raro em raro podem-se se encontrar juntos dois indivíduos da mesma espécie, salvo umas poucas exceções, como é o caso das palmeiras (...) O que o podemos admitir de positivo em favor da vegetação tropical é que esta possuiu um número bem maior de espécies, e uma maior variedade bem mais ampla do que de formas do que a da flora das zonas temperadas.(...) Se porventura cheguei a uma conclusão diferente, isso não significa que eu seja incapaz de apreciar os esplendores do panorama tropical, mas apenas que não os enxergo da maneira como são comumente descritos. Por outro lado, acredito que os panoramas de nossa própria terra, dentro do seu gênero, sejam de fato insuperáveis. (...) os cenários tropicais não podem ser encontrados em nossa terra. (...) O esplendor dessa floresta só poderia ser apreciado em sua plenitude se viajasse em um balão, acima de uma superfície superior, ondulante e florida: tal regalo talvez esteja reservado ao viajante de uma época vindoura”.

Em seu primeiro contato com uma aldeia indígena experimenta um misto de excitação e medo, mas, como sempre acontecia com Wallace, seu último sentimento é de prazer.

“A mais inesperada sensação de surpresa e satisfação foi a de conviver com homens vivendo em estado natural – selvagens absolutamente não-contaminados! Ocupavam-se de trabalhos e prazeres que nada tinham a ver com o dos homens branco; andavam despreocupados como senhores livres da floresta onde habitavam e não nos dedicavam a menor atenção, a nos estrangeiros de uma raça diferente.

Em cada pormenor eram originais e auto-suficientes, tal como os animais selvagens das florestas, absolutamente independente da civilização, vivendo suas vidas à sua própria maneira, da mesma forma que vinham fazendo através de incontáveis gerações antes da América ter sido descoberta”.

Aconteceu que ao perceber que os índios acabaram sendo muito mais prestativos do que temíveis, Wallace os introduziu na tarefa de coletar espécimes.

“Durante todo o tempo de minha estada em Yavita (40 dias), o número de espécies de borboletas inteiramente novas para mim, deve ter somado umas quarenta! Foi também considerável o número de espécies pertencentes a outras ordens. (...) Trouxeram-me, de certa feita, um interessante jacarezinho, pertencente a uma espécie muito rara. Sua pele era coberta de cristas e de uns tubérculos cônicos. Seu nome científico é Caiman gibus. Logo depois que recebi, pus-me a esfolá-lo e empalhá-lo, o que muito divertiu a meia dúzia de índios que ali me ficaram observando-me interessadíssimos enquanto eu trabalhava”.

V.3 – DEBATES

Wallace se insere no contexto onde se desenrola importantes debates sobre os seres vivos, que vinham se arrastando desde século XVIII até a consolidação das proposições da Teoria da Evolução das espécies nos moldes de Darwin. Esta disputa envolve determinada concepção de ciência e sua vinculação a própria visão de mundo destes naturalistas. A “grande polêmica” tem a ver com a natureza do continente sulamericano e se os indivíduos humanos ligados a ela seriam necessariamente degenerados e/ou inferiores ao Velho Mundo.

Buffon é o grande responsável por esta noção ter ganho corpo em meados do século XVIII, ela carrega consigo outras perspectivas adjacentes que dão conta, dentre outras nuances, do tamanho e da força das espécies como sintoma de sua complexidade e suposta superioridade, bem como a estimativa da idade geológica que daria ao continente uma “podridão” natural advinda da sua imaturidade com relação ao europeu. Para Buffon, o fato de o Novo Mundo ter emergido mais tarde das águas originais lhe conferia uma umidade do solo e da vegetação imprópria para o desenvolvimento de seres grandes, fortes e superiores, incluindo os próprios homens, para ele, “sub-homens”. (Gerbi, 1996).

No período em que estruturou esse pensamento Buffon recebeu uma grande recepção e produziu efeitos durante muitos anos. As concepções de David Hume, Raynal e do contundente Cornielle de Pauw são exemplos claros de que uma grande “difamação”

da natureza e do homem americano estava na ordem do dia e tudo levava a crer que permaneceria ainda por muito tempo. (Gerbi, 1996).

As primeiras contestações ao modelo de Buffon se deram ainda no século XVIII quando se levantam contra os antiamericanos uma série de argumentos lógicos na tentativa de provar que o Novo Mundo encerra em si o germe do propriamente “novo”, daquilo que ainda está em evolução, portanto, daquilo que não deve ser considerado como degenerado.

De acordo com Gerbi, as teses de Buffon e De Pauw chegaram ao século XIX ainda com certa força, mas até quase a segunda metade do século XIX era aceita e indicada como referência para o entendimento da América e dos seus seres. (Gerbi, 1996).

Embora a primeira edição da “*A Origem das Espécies*” ter sido publicada em 1859, sabemos que a validade centenária de uma tradição científica não se extingue de uma hora para outra. Mesmo porque as conclusões de Darwin, bem como as de Wallace, passaram por um processo de lenta recepção, permeado por negociações e jogos dentro da comunidade científica londrina.

Neste sentido, Alfred Russel Wallace não abre mão de se posicionar a respeito do grande debate que tanto influenciou o seu campo. Tal postura, ao longo da sua escrita e que não deve ser examinada de forma isolada, dado que seu interesse não se volta diretamente para defender esta ou aquela visão, mas demonstrar *in loco* aquilo que acredita como mais pertinente para a ciência natural.

Lendo “*Viagens pelos rios Amazonas e Negro*”, percebemos que o método de submissão do conhecimento do Novo Mundo aos mesmos parâmetros europeus não encontra em Wallace grande sustentação. Procurando deixar claro o tempo todo enquanto busca desenvolver uma concepção analítica particularizada, que considere as individualidades das espécies animais e do homem americano, parâmetro que será consolidado apenas com a zoologia moderna. No trecho seguinte, tal questão Wallace reafirma com clareza:

“Os encantos de uma região vão-se revelando pouco a pouco, à medida que contemplamos as diversas partes que a compõem, e à proporção em que nossa educação e nossos hábitos nos permitem compreendê-los e admirá-los.

[...] Desse modo quando os viajantes agrupam numa única descrição todas aquelas maravilhas e novidades que levaram semanas para observar, acabam por produzir uma impressão errônea no leitor, fazendo com que este experimente um enorme desapontamento se por acaso tem a oportunidade de visitar o local”.

Em razão do seu interesse pela evolução das espécies (na época intitulada transmutação) Wallace suspeitava que existisse uma possível origem comum das tribos da Amazônia e da África (que somente conhecia por meio de estudos teóricos e outros relatos) era uma questão presente em suas interrogações. Referencia-se às ligações entre Geologia, Evolução e a Biogeografia ao tratar da formação das camadas geológicas da Terra e da distribuição geográfica dos animais; supunha que as espécies tenham sido distintas desde a origem, além de ter considerado que certas barreiras naturais como rios e oceanos são intransponíveis para algumas.

“A espécie do gênero Pithecia que corresponde ao nº14 da minha lista é encontrada na margem ocidental do Rio Negro, numa extensão de varias centenas de milhas, desse a foz até seu encontro com o Caricuriari, mas nunca na margem oposta, assim como também ocorre no lado meridional do alto Amazonas, onde é substituída por uma espécie afim, a P. irrorata (P. hirsuta, Spix, nome vulgar: macaco-cabeludo), a qual, por sua vez, não aparece na margem setentrional. Penso que ais fatos servem para provar que esses rios constituem efetivamente uma barreira à expansão da área de ocorrência de algumas espécies, mormente quanto aos casos relatados, porquanto os macacos são animais muito bem conhecidos dos caçadores nativos. (...) Assim, é quase impossível que algumas espécies possa existir incógnita numa determinada localidade (...) Como nunca ouvi falar sobre macacos atravessando rios a nado, presumo que esse tipo de limite natural seja realmente efetivo no que concerne aos símios, não o sendo, porem em relação aos quadrupedes, que em sua maioria atiram-se na água quando se faz necessário”.

Embora acreditasse ter encontrado fortes semelhanças entre essas tribos, para Wallace os dados até então disponíveis eram ainda insuficientes para precisar se essas semelhanças eram devidas a *“meras coincidências puramente acidentais, fruto da mesma necessidade, atuando sobre pessoas submetidas a idênticas condições climáticas e num mesmo estágio incipiente de civilização”*. Segundo Wallace:

“Um dos fatos mais singulares relacionados com esses índios amazônicos é a similaridade existente entre alguns de seus costumes e os de nações primitivas do outro lado do mundo. A zarabatana reaparece no sumpitã de Bornéu. As malocas dos uaupés são extremamente semelhantes às dos diaques dessa mesma ilha, enquanto que diversas cestinhas e cofres de bambu de Bornéu e da Nova Guiné são praticamente idênticos no formato, e na maneira como são fabricados na Amazônia. Vendendo-os, poder-se-ia supor que teriam sido feitos por duas tribos vizinha. (...) Usa-se na Austrália o propulsor; num remoto afluente do Amazonas, destaca-se, dentre as tribos ali existentes, uma que desconhece o arco, empregando em seu lugar a mesma arma, somente encontrada do outro lado da Terra, entre selvagens que diferem destes em quase todos os aspectos físicos!” .

A partir dessas considerações Wallace passa a incluir os nativos em seus estudos. Em descrições bastante amplas, focaliza desde a indumentária até os hábitos alimentares,

as formas de guerrear e a receptividade ao estrangeiro. Suas avaliações dificilmente são negativas, mesmo quando se referem aos que lhe parecem bastante exóticos.

Quanto às impressões estéticas sobre o corpo dos índios seu entusiasmo vai além dos corpos e chega aos movimentos quando descreve as danças, os rituais e outras manifestações coletivas, sem excluir juízos de valor e expressando os efeitos que produzem em seus sentidos.

É desse modo que Wallace manifesta seu sentimento de júbilo por presenciar um ritual que descreve como um espetáculo exótico, pitoresco e belo. Não como um observador neutro, mas de um pesquisador comovido pela atmosfera que emana daquele cenário.

“O selvagem e o estranho aspecto desses índios de belo porte, despidos e pintados, com seus curiosos enfeites e armas, o bater dos pés e o chocalhar dos frutos secos, acompanhando a música e a dança, o zumzum das conversas numa língua tão estranha; a música dos pífaros, das flautas grandes e de outros instrumentos feitos de bambu, osso, carapaça de tartaruga; as grandes cabaças de caxiri que eram constantemente trazidas aos participantes, e a enorme cabana escura, enegrecida pela fumaça, produziam um efeito literalmente indescritível, do qual a visão de meia dúzia de índios exibindo-se num palco dá-nos apenas uma ideia muito pálida”.

Assim, Wallace não emite qualquer censura ao intenso consumo do caxiri nas longas festividades, ao costume da poligamia e mesmo às chibatadas suportadas pelas meninas durante o ritual da puberdade. Suas expressões são de admiração, ao considerar o *“grau de sociabilidade e mútua convivência que caracterizava aquelas inúmeras famílias vivendo juntas em harmonia patriarcal”*.

Com relação ao comportamento dos habitantes da região, bem como seus princípios éticos, sua primeira impressão ao chegar ao Pará, então habitado por mescla de índios, negros e brancos, não foi das mais favoráveis. O panorama que via parecia-lhe associado à sujeira e à desordem, que por sua vez seriam evidências de apatia e indolência. Em relação aos nativos aculturados, suas opiniões são mais contraditórias. As descrições de seus comportamentos às vezes são críticas, mas muitas vezes de aprovação, quando os apresenta como trabalhadores e receptivos à educação e, portanto, portadores de comportamentos valorizados no mundo civilizado. Muito raramente ocorrem alterações entre eles e submetem-se de bom grado à autoridade. Reiteradamente os habitantes da região são caracterizados por Wallace como laboriosos ao extremo:

“As pessoas daqui trabalham quase todo o tempo, entretanto nada têm. As mulheres estão sempre escavando mandioca e inhames, ou então arrancando ervas daninhas ou cuidando das plantações, ou fazendo vasilhas de barro, ou lavando e remendando suas roupas. Os homens, também, não deixam por menos, quando não estão roçando a floresta, estão derrubando uma árvore para fazer

canoa, os remos, ou tábuas. Suas precárias casa estão sempre pedindo um conserto. Há sempre necessidade de buscar folhas de palmeiras para uma necessidade ou outra, e elas só se encontram a grandes distância. Este precisa de um cesto, aquele de um arco, o outro de flechas. Essas coisas tomam-lhes o tempo todo”.

Nas tarefas que realizam, demonstram engenho e habilidade.

“Adotam fácil e rapidamente os costumes civilizados com os quais entram em contato, parecendo perfeitamente capazes de se transformarem, através da educação bem orientada, numa comunidade pacífica e civilizada”.

Em sua opinião, um dos fatores responsáveis pelo vício da embriaguês seria o clima tropical, por oferecer menos opções de lazer, prazer e ocupação do que o clima temperado. Para corroborar essa afirmação, Wallace argumenta que o calor do verão e a umidade do inverno não favoreceriam jogos e exercícios ao ar livre. A ausência de longas e frias noites durante o inverno não promoveria o intercâmbio social e familiar, em torno da lareira, e a Natureza seria desprovida de paisagens que pudessem seduzir *“o amante da natureza”*.

Essas alusões negativas à Natureza e ao clima contradizem, no entanto, inúmeras descrições em que ele considera a Natureza como fonte de deleite e o clima tropical, agente favorável ao trabalho, chegando Wallace afirmar que:

“Em lugar nenhum do mundo encontra o trabalhador um clima e uma natureza tão favoráveis a seus propósitos. Não tenho receio de afirmar que esta floresta primígena pode ser facilmente transformada em ricas pastagens e verdejantes prados, em campos de cultivo, jardins, hortas e pomares nos quais se poderá colher a mais incrível variedade de produtos, e isso com a metade de esforço e – mais importante ainda – em menos da metade do tempo que seria necessário para obter resultados semelhantes em nossa terra natal”.

Para compreender a contradição no julgamento de Wallace sobre a relação entre clima e capacidade de trabalho, convém lembrar que suas considerações fundamentavam-se tanto em suas observações empíricas como nas teorias já aprendidas. Entre essas as que apontavam o clima tropical como agente de degeneração.

Constata-se, contudo, que seus juízos negativos a respeito da ética e dos costumes locais incidem mais sobre a população aculturada do que sobre a tradição indígena, em relação a qual suas mais freqüentes impressões são positivas. Negativa, em sua opinião, é a contaminação da tradição dos nativos pela cultura dos colonizadores.

Apesar de admitir que o único caminho possível para os nativos seja o da civilização e que eles são perfeitamente capazes de se transformarem, pela educação, esse caminho lhe parece bastante sombrio, uma vez que os indígenas estariam expostos à influência contaminadora da cultura da escória da sociedade brasileira. Fazendo com

que, no decorrer dos anos, os índios ficassem reduzidos à condição de semi-civilizados, os quais *“parecem ter perdido as boas qualidades da vida selvagem e adquirido apenas os vícios da civilização”* (Wallace, 1979).

Inevitavelmente entre a labuta e os prazeres da floresta a mente aguda de Wallace começou a flamejar com uma intrigante pergunta: como poderia ter surgido toda essa variedade, tão semelhantes esquemas básicos, mas tão mutável em seus detalhes? Por exemplo, em relação ao urubu, comentou:

“Também bastante numerosos são os urubus, conquanto não lhes seja fácil obter seu alimento, sendo muitos deles obrigados a comer coquinhos silvestres. (...) Estou plenamente convencido, após repetidas observações de que os urubus, assim como todos os abutres, dependem inteiramente da visão, e não do olfato, para encontrar seu alimento”.

Wallace ficou intrigado com a existência de diferentes espécies vizinhas, e começou a procurar uma explicação para tantas diferenças de desenvolvimento.

“Não há nada mais interessante e instrutivo na historia natural do que o estudo da distribuição geográfica dos animais. (...) Lugares distantes um do outro apenas 50 ou 100 milhas costumam possuir determinadas espécies de insetos e aves absolutamente diversas. Evidentemente, há entre ambos alguma linha divisória que determina o raio de alcance de suas espécies, marcando o final da ocorrência de algum elemento essencial para a sobrevivência desse ou daquele tipo de animal. Esse limite nem sempre consiste em barreiras concretas que impeçam a passagem do animal, pois muitas aves tem uma área de ocorrência nitidamente limitada dentro de uma região onde nada existe que impeça de voar em qualquer direção, como é o caso do rouxinol. Rios de dimensões normais geralmente não determinam a distribuição das espécies, pois há poucos animais que de fato não conseguem transpô-lo, mas quando se trata dos gigantescos cursos d’água, o caso é inteiramente diverso, podendo, por conseguinte, considerar-se um rio largo como uma efetiva barreira que estabelece o limite da área de ocorrência de animais pertencentes a todas as ordens”.

Wallace era um observador tão arguto dos homens selvagens como da natureza, assim como, o seu interesse estava voltado, particularmente, para a origem de suas diferenças. Daí manifestasse uma rara simpatia em relação às suas culturas. Procurava compreender quais as implicações do significado da linguagem, costumes e invenções. Wallace talvez tenha sido o primeiro a se aperceber do fato de que a distância cultural entre a civilização deles e a nossa é muito menor do que se pensa comumente. Depois de conceber o princípio da seleção natural isso lhe pareceu não somente verdadeiro, mas biologicamente óbvio.

“A seleção natural poderia apenas ter dotado o homem selvagem com um cérebro alguns graus superiores ao do macaco antropóide, enquanto, na realidade, ele é um pouquinho inferior ao

de um filósofo. Com o nosso advento, passou a existir um ser no qual aquela força sutil por nós chamada “mente” tornou-se de importância muito maior do que a mera estrutura corporal”.
(Wallace apud Bronowski, 1983).

O resultado da viagem à aldeia Yavita²⁰, na Venezuela, deixou Wallace satisfeito:

“Durante todo o tempo de minha estada em Yavita (40 dias), o número de espécies de borboletas inteiramente novas para mim deve ter somado umas quarentas! Foi também considerável o número de espécies pertencentes a outras ordens. Estou certo eu durante a estação seca, Yavita deve ser uma localidade extraordinariamente produtiva para um entomologista dotado de perseverança. Como aqui, jamais vi em outra parte uma tal abundância de lindas e enormes borboletas azuis”.

Possivelmente, em retribuição à descoberta das novas espécies e o devotamento dos índios por suas investigações, tenha levado Wallace escrever uma poesia sobre a vida da aldeia Yavita, onde esteve em 1851. Escreve:

“Para passar o tempo durante minhas enfadonhas noites, dediquei-me a compor uma poesia descrevendo a aldeia e seus habitantes. Fiz o poema em versos brancos, arranjando uns decassílabos por certo muito mal feitos, mas que refletem positivamente meu modo de pensar e meu estado de espírito naquele momento”.

Nesse ponto, do diário de Wallace irrompe a poesia – ou melhor, os seguintes versos:

*“Lá longe, no altiplano que reparte
As águas rumo a dois possantes rios,
Onde há claros regatos murmurantes,
À sombra das florestas milenares,
(...) Os índios lá fizeram sua aldeia,
Em meio à mata infinita, escura e eterna”*

Para Wallace, ele era um ser diferente daquele genuíno habitante da selva ao se dar conta do choque do quanto era um indivíduo estranho naquele local. O que pode ter lhe lavado a refletir sobre: “o que, de fato, estava fazendo ali ? !”

²⁰ Yavita – Javita – Tavita – é uma aldeia indígena localizada à beira do Temi, um braço do Atabapo, que por sua vez corre para o Orenoco, p. 154

*“Só eu sou branco aqui; os outros, todos,
Duzentos moradores, mais ou menos,
São índios: tem a pele cor de cobre,
Cabelos negros, índole pacífica.
- Semi civilizados e felizes”*

Wallace, passa em seguida a registrar as peculiaridades do fazer cotidiano dos indígenas, homens e mulheres, onde toda aldeia se empenha nas suas tarefas.

*“A cada dia há sempre o que fazer.
Às vezes, vão à mata, com machados,
Botar abaixo os troncos seculares;
Ou vão colher as fibras e taquaras
Com as quais fabricam redes, trançam cestos
E múltiplos objetos. Outras vezes,
Dirigem-se aos regatos pra pescar,
Levando anzóis, arpões, arco e flecha.
Na roça, as mulheres vão colher
Mandioca para seu pão de cada dia,
Ou vão plantar as mudas e sementes
Na fértil terra virgem não ferida
Jamais por pá, charrua, ancinho ou grade.*

*As jovens descem ao rio e buscam água
Em cântaros que trazem na cabeça,
À moda das gentis moças cambrianas.
Nas horas matinais e vespertinas,
Banhar-se vão nas águas rebrilhantes
Brincando, em bando alegre, quais sereias.

(...) Empregam, nas paredes, taipa e barro.
Depois, com certa argila muito branca,
Lhes dão o acabamento. A cobertura
É feita com amplas folhas de palmeira
Que enfrentam vendavais e tempestades.
Não há na construção nem mesmo um prego
Que prenda um simples caibro, uma só viga!
No entanto, é tudo firme e bem seguro.*

*Uma esteira de folhas de palmeira dá
Proteção contra tempestades invernais e chuva”.*

Prosseguindo, Wallace traça na poesia uma comparação entre os hábitos e costumes das crianças e jovens indígenas com os seus conterrâneos ingleses.

“As crianças

Não vestem coisa alguma sobre o corpo.

Meninos e homens usam um cordão apenas.

Que bom ficar olhando esses meninos

De rubras peles lisas e brilhantes!

Seus ágeis movimentos são repletos

De graça e de saúde – e como correm!

Que gritos! Que pinotes! Como enfrentam

Sem medo as mais velozes correntezas!

Às vezes, sem chapéu, com o sol a pino,

Se arrastam pelo chão, com arco e flecha,

Ou com zarabatana, e vão caçar

Os belos passarinhos da floresta,

Ou vão ao rio e lá ficam pescando

Que pena eu sinto dos inglesinhos

Tolhidos por incomodas roupagens

Com os pés encarcerados em botinas

Que tornam seus dedinhos deformados

Mantendo sempre baixas suas cabeças

Vergadas pelo peso dos chapéus,

O corpo inteiro, enfim, debilitado,

Por culpa desse luxo inconsequente!

Mais dó, porém, eu sinto é das inglesas,

Das jovens, cujos peitos ofegantes

Se espremem, desde a fina cinturinha,

Nos vis e torturantes espartilhos”.

Após ter vivido e comprazido da vida entre os indígenas da região, sonha para si e seus filhos a mesma realidade, com o seguinte desfecho:

“Ser antes índio aqui, vivendo alegre,

Pescando, andando ao léu, caçando e vendo

Crescer os filhos, livres como corças

Com paz na mente e corpo com saúde;

Feliz, por ter tudo o que preciso,

E rico, sem contudo ter vintém!”.

Depois de ter vivido quatro anos na Amazônia, Wallace empacotou sua coleção e voltou pra casa.

“Febres atacaram-me de novo, e passei mal durante vários dias seguidos, As chuvas passaram a cair quase que constantemente. Tratar da bicharada era um grande problema, especialmente porquanto a canoa estava muito carregada, tornando quase impossível o correto atendimento de suas necessidades nos momentos em que estava chovendo. Morriam quase que diariamente um ou dois animais. Às vezes perguntara a mim próprio se valia a pena continuar a tratar deles ou se não seria melhor saltá-los de novo na floresta. Entretanto, já que os tinha trazido, achei melhor continuar alimentando-os (...) Dentre os quase cem animais vivos que eu apanhara, ganhara de presentes, restavam apenas trinta e quatro”.

A viagem de volta foi desastrosa desde o início. A má sorte sempre acompanhou Wallace. Durante seu regresso para Inglaterra, em agosto de 1852, no *Helen*, com mais de vinte caixas, plantas e animais vivos, o navio sofreu incêndio a bordo em pleno oceano. Wallace teve tempo apenas para regressar à cabine, apanhar uma muda de roupa e uma caixa de metal contendo alguns desenhos, especialmente de peixes do Rio Negro, e seguir para o barco salva vidas, onde ficou à deriva por dois meses.

“Deixei a Barra no dia 10 de junho. O início da viagem não foi dos mais promissores, pois logo que embarquei, depois de despedir-me dos amigos, dei por falta do tucano. Ele devia ter voado e caído no rio, afogando-se, uma vez que ninguém o tinha visto. Eu tinha grande estima por essa ave. Era um tucano adulto, totalmente habituado à vida doméstica. Fiquei muito aborrecido por não poder levá-lo vivo para a Inglaterra”.

Sua escolha do navio também não foi das mais felizes; a carga era constituída de resina inflamável fazendo com que, três semanas depois, a 6 de agosto, o navio se incendiasse.

“Desci ao camarote, agora enfumaçado e ardente, procurando salvar o que pudesse. Peguei meu relógio, um baúzinho de folha-de-flandres contendo algumas camisas, duas cadernetas velhas, e amontoei-os desordenadamente no convés. Quando subia vi muitas roupas e uma grande pasta de gravuras e esboços em cima da cama, mas não quis arriscar-me a uma segunda ida ao camarote. Confesso que, no momento, fui tomado de assalto por uma espécie de apatia, não sentindo vontade de salvar fosse o que fosse. Agora que relembro esse fato, não posso compreender a razão disso. (...) Finalmente, o capitão deu ordem para que entrássemos nos botes, sendo ele próprio o último a abandonar o navio”.

A dimensão das perdas sofridas por Wallace com o naufrágio do navio que destruiu todas as coleções que havia feito no Rio Negro e Uaupés é melhor expressa nas suas próprias palavras:

“Foi então, quando o perigo parecia já ter se acabado, que comecei a tomar plena consciência da enormidade das perdas que sofrera. Com que prazer eu ficara absorto contemplando cada um dos insetos raros e curiosos que aumentavam minhas coleções! Quantas vezes, inteiramente tomado pelas febres, arrastei-me pelas florestas até ser recompensado com o encontro de uma espécie bela e desconhecida!”

Essa perda irreparável terá reflexos na carreira científica de Wallace, provavelmente, lhe adiando maior reconhecimento como Naturalista nos meios científicos londrinos.

No Prefácio de sua obra, Wallace relata o impacto da perda do material coletado e partes do seu Diário que se perdeu no incêndio e naufrágio do *Helen*.

“A primeira e a última parte deste trabalho foram extraídas do meu diário [pois] todas as anotações tomadas durante os dois últimos anos de minha estada, perderam-se em decorrência do incêndio

do navio no qual embarcara de regresso ao lar. Com as notas e escritos fragmentários que consegui salvar, escrevi os capítulos intermediários e também os quatro últimos, referentes a História Natural da região e ao estudo das tribos indígenas, com os quais pretendia, se tivesse sido possível salvar todos os meus materiais, compor um trabalho separado sobre a História Física do Amazonas.

Concluindo, acredito que a enorme perda que sofri – e cuja extensão só pode ser corretamente avaliada pelos naturalistas e viajantes – deve ser levada em consideração para explicar a irregularidade e a imperfeição desta narrativa, bem como a modéstia de sua parte, tão pouco proporcional ao que se poderia esperar de uma permanência de quatro anos nessa região tão interessante como pouco conhecida”.

DELÍRIOS ONÍRICOS E A TEORIA DA EVOLUÇÃO

Dois anos após retornar de sua viagem pela Amazônia, a despeito de todas as adversidades, Wallace volta a seu trabalho de campo nos trópicos, em busca de espécimes da vida selvagem para ser vendidas na Inglaterra. Viajou desta vez para o Sudeste Asiático, onde permanecerá de 1854 a 1862 em busca de materiais que interessavam a seus trabalhos teóricos e práticos sobre a origem das espécies. Visitou as maiores ilhas da região tropical, atualmente parte da Indonésia, Cingapura, Malásia, Timor e Papua Nova-Guiné. No entanto, Wallace estava agora convencido de que as espécies divergem a partir de um núcleo comum, mas perplexo quanto ao porque das divergências. Daí em diante *“a questão de como as espécies variavam, raramente abandonava seu pensamento”*.

Em 1858, enfermo na pequena ilha Ternaté das Molucas, com febre intermitente, com calores e calafrios seus pensamentos tornavam-se espasmódicos. Numa noite de febre alta, lembrou-se do livro de Malthus e a mesma explicação relampejou na sua mente. Wallace escreveu:

“Ocorreu-me fazer a seguinte pergunta: Por que alguns morrem e outros sobrevivem? E a resposta foi clara: no conjunto, o mais bem equipado sobrevive. Acometidos por doenças, os mais sadios resistem; perseguidos por inimigos, os mais fortes, os mais ágeis, os mais espertos; pela fome, os melhores caçadores ou aqueles com melhor capacidade digestiva, e assim por diante.

Então eu percebi imediatamente que a interminável variabilidade de todas as coisas viventes fornecia o material através do qual, pela simples eliminação dos menos adaptados às condições vigentes, apenas os mais equipados davam continuidade à raça.

Ali, naquele mesmo momento, a idéia da sobrevivência do mais bem-dotado se revelou à minha mente.

Quanto mais pensava sobre o assunto mais me convencia de que havia, finalmente, encontrado a lei natural há tanto tempo procurada, através da qual podia resolver o problema da origem das Espécies. (...) Ansiosamente esperei pelo término do acesso de febre, a fim de que pudesse tomar algumas notas por serem usadas na elaboração de um futuro trabalho sobre esse assunto. Na mesma tarde eu o fiz, cabalmente, e nas duas tardes subseqüentes escrevi-o cuidadosamente, com o intuito de enviá-los a Darwin, aproveitando a mala postal que partiria dentro de um ou dois dias". (Wallace, apud J. Bronowski, 1986)

Quatro meses depois, em 18 de junho de 1858, tal como um raio, o trabalho de Wallace caiu sobre a escrivadinha de Darwin que, laconicamente, escreveu no mesmo dia: *"Jamais vi tamanha coincidência" !!!* (Bronowski, 1986)

A participação da Amazônia na concepção da tese evolucionista de Wallace é certamente o ponto alto e indelével, determinante da sua passagem pela região. Wallace não se limitou a coletar animais e plantas, mas também preparou descrições exemplares, fez desenhos, anotações sobre o habitat e os hábitos de várias espécies, e prestou especial atenção à distribuição geográfica das espécies, assunto que considerava dos mais interessantes em História Natural.

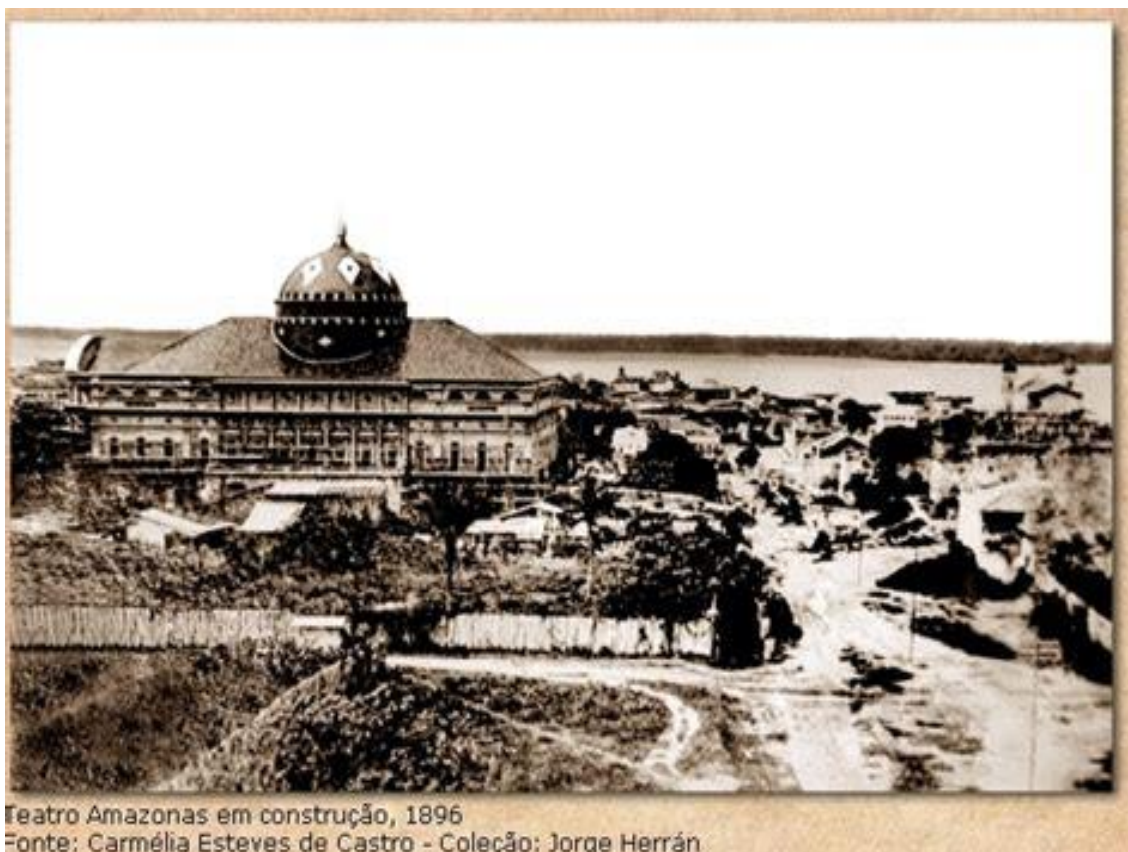
Pelas citações expostas e pela própria preocupação que Wallace traz consigo de não observar a Natureza amazônica e os seres sob lentes padronizadoras, é perfeitamente legítimo a defesa de suas idéias como um dos grandes formuladores da renovação científica em desenvolvimento no século XIX.

Sem abandonar suas convicções políticas, Wallace tornar-se-á, também, um influente agitador social, participando de movimentos políticos que levarão Chamberlain ao poder no final do século XIX. Cabe ainda mencionar o interesse de Wallace pelo espiritualismo, desde que conheceu, ainda bem jovem, as teorias de Robert Owen. Ihe causaria, posteriormente, seguidas dificuldades na comunidade científica londrina, inclusive para conseguir apoio dos pares em prol de uma pensão estatal. Wallace faleceu pobre, aos 90 anos na Inglaterra.

A existência de certa dualidade no pensamento de Wallace, especialmente quando o vemos recorrer a certas referências européias sobre as concepções de Natureza, nos faz ver que a construção interpretativa, mesmo para um homem do século XIX, é um processo quase impossível de se desamarar de toda e qualquer referência das tradições anteriores.

UNIDADE IV

CIÊNCIA FORA DO EIXO



“Apoderar-se da imagem de sua cidade significa, para ele, flagrar sua própria imagem. O mapa da memória do eu e o mapa da cidade se sobrepõem, não é possível desenhar um sem o outro: Quem pretenda se aproximar do próprio passado soterrado tem que proceder como um homem que cava. [...] E, sem dúvida, para ter sucesso nas escavações, é preciso um plano. Igualmente indispensável, porém, é a enxada cautelosa e experimental na terra escura, e privar-se do melhor, que só registra o inventário de seus achados, e não a obscura felicidade do local achado. A busca, mesmo em vão, é tão importante quanto o achado feliz”

Willi Bolle

CAPÍTULO 6 - CIÊNCIA FORA DO EIXO

INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretendemos contribuir para o entendimento da implantação de uma área científica em Manaus, cujo foco principal é investigar a institucionalização da disciplina Física no Ensino Superior, como um processo que ultrapassa a mera implementação da disciplina num determinado curso, mas que procura valorizar a dinâmica das atividades de pesquisa, extensão e de ensino dos conhecimentos científicos. Em conformidade com o enfoque da História Sócio-Cultural, a ciência como ampla atividade não se reduz apenas à produção de conhecimento, ela inclui a recepção, a difusão, principalmente através do ensino, por diferentes meios.

Enquanto atividade coletiva e organizada academicamente em espaços sociais locais institucionalizados, a ciência viabiliza sua dinâmica, estabelecendo relações entre diversos atores tecendo redes nas quais se entrelaçam docentes, discentes, dirigentes, governantes, além de agregar, nesse contexto, livros, equipamentos, laboratórios, metodologias de ensino que demarcam os limites que circunscrevem as fronteiras da comunidade científica.

Sendo o tema dominante, o Ensino de Física no Curso Superior, este capítulo abrangerá objetivamente duas instituições pioneiras para a institucionalização da Física em Manaus: o Museu Botânico do Amazonas [Porto, 1892; Cunha, 1986; Lopes, 1997; Costa & Pinto, 2011] e a Escola Universitária Livre de Manáos [(Brito, 2004; 2009; Cunha, 1986; Meneses, 1999), Archivos da Universidade Livre de Manáos, jornais da época), os propósitos a que se destinavam, os programas de ensino e seus conteúdos, os recursos e a infra-estrutura disponíveis para implantação e difusão desde as duas últimas décadas do século XIX até aproximadamente o início da 1ª Guerra Mundial.

Dentre as justificativas para a escolha dessas duas instituições, como marco referencial para o Ensino de Física, ressalta-se o fato das mesmas terem se concentrado numa região periférica distante do centro de decisão política e fora do eixo em que preferencialmente se localizavam as Academias, Faculdades e demais instituições científicas no país. Outro fator preponderante para a escolha do Museu Botânico do Amazonas (MBA) deve-se a posição nacionalmente de destaque que se caracterizou por ter sido uma instituição pioneira criada durante o período Imperial, direcionada essencialmente para a pesquisa, mas que também procurou viabilizar a implantação dos primeiros Cursos Superiores em Manaus, cujos programas de ensino contemplavam o oferecimento da disciplina Física como indispensável na formação

profissional de seu corpo discente. Quanto à Escola Universitária Livre de Manaós (EULM), se justifica por ter sido a primeira Universidade no Brasil (11/01/1909), advinda da *“remodelação de uma Escola Militar Prática”* (22/11/1908), constituída de quatro Faculdades e um Curso Superior Militar, onde se congregavam, no final de 1910, nas diversas unidades acadêmicas, trinta e oito dos mais destacados profissionais em atividade na época em Manaus e responsáveis pela formação de diferentes habilitações, quantitativo bastante expressivo.

O período escolhido neste capítulo, comumente denominado pela historiografia local de “Bella Époque”, expressão da euforia social movida pela crença na prosperidade, no progresso material e na possibilidade de que os males sociais pudessem ser equacionados técnico-cientificamente. Período de profundas transformações urbanísticas e progresso na cidade de Manaós, guarda importante conexão política (época de transição entre fim da Monarquia e a Proclamação da República), culturais (difusão dos conhecimentos científicos), tecnológicos (disseminação de instrumentos e equipamentos de produção, comunicação e lazer, frutos da Revolução Industrial) e econômicos (*“boom”* internacional do seu mais importante produto natural exportável: a borracha). (Daou, 2004).

Tendo como cenário este pano de fundo é possível identificar, determinados problemas subjacentes à compreensão de alguns fatores condicionantes para o desenvolvimento científico local, com base em registros históricos bem documentados nos Archivos da Universidade de Manaós, jornais de circulação local, álbuns de fotografias, regulamentos, regimentos e relatórios de governo.

Este resgate das manifestações das atividades científicas em nossa cidade se constitui num primeiro e árduo esforço de sistematização do domínio das Ciências Físicas numa região tida como periférica até época relativamente recente, inexpressiva ou inexistente do ponto de vista de atividade acadêmica ou, quando muito, resumia-se a um mero papel secundário, distinta e distante do padrão vigente em outros centros nacionais localizados no eixo Sul-Sudeste do país.

Ao problematizarmos a institucionalização das ciências em Manaus, não podemos deixar de nos referenciar a própria História da Educação no Brasil. Como é sabido, a vinda da Família Real Portuguesa, em 1808, ocasionou a instalação do Ensino Superior no país. Em sua chegada foi criada na Bahia, a primeira escola de Ensino Superior, a Escola de Cirurgia, e da Academia Real Militar, em 1810, no Rio de Janeiro. É neste contexto histórico que o estudo da Física começou a se desenvolver no Brasil, mesmo que no primeiro momento, a pesquisa pura houvesse sido deixada de lado e

que os conhecimentos dessa ciência objetivassem unicamente aplicações militares na Engenharia e na Medicina. Portanto, até o final do século XIX e início do XX, o Ensino Superior brasileiro era composto pelos cursos de Engenharia (pelas Escolas Politécnicas do Rio de Janeiro, São Paulo e Recife), as Academias Militares, Direito e Medicina.

No começo da década de 1880, surge, em Manaus, a tentativa de criação de um Curso Superior em Ciências Naturais, anexo ao Museu Botânico do Amazonas (MBA). Em 1909, é criada em Manaus a primeira Universidade Brasileira, a Escola Universitária Livre de Manáos (EULM). Sua implantação embora difícil, contou com apoio do Governo do Estado e das Prefeituras Municipais. A partir de 1912, a queda da exportação da borracha, no mercado internacional, repercutiu desde então sobre as atividades da Escola causando sua fragmentação e decadência.

Em razão destas circunstâncias, no presente capítulo, tentaremos expor alguns obstáculos políticos, econômicos e sociais e suas inter-relações que levaram ao fracasso as tentativas de institucionalização do Ensino de Física em Manaus, por parte do Museu Botânico do Amazonas e da Universidade de Manáos. Temos a consciência que a presente pesquisa está muito distante de esgotar o tema, pois outros aspectos ficam descobertos. Entretanto, carregamos a esperança de que esta investigação preliminar possa contribuir efetivamente para que outras pesquisas dêem continuidade e aprimorem o tema.

Nesta perspectiva, o presente estudo defende que na composição dessa imensa onda científica que se espalhava pela região sul-sudeste também se deve inserir a contribuição proveniente do Amazonas, seja devido a proposta de implantação de Museu Botânico do Amazonas como centro genuinamente de pesquisa e pela a criação da Escola Universitária Livre de Manáos, a primeira Universidade do país. Instituições que traziam na estrutura acadêmica dos Cursos Superiores que ofereciam o Ensino de Física.

II – CARTOGRAFIA E ALGUMAS QUESTÕES.

Diante desse quadro, cabe considerar algumas indagações subjacentes que auxiliem evidenciar ou, preencher minimamente as lacunas da compreensão histórica dos fatores que circunscreveram as particularidades desse processo numa região periférica e marcadamente fora do eixo das instituições científicas no país: qual o propósito de se criar Cursos Superiores em Manaus? Havia demanda para os mesmos? Existia

infraestrutura disponível? Como se estruturou a rede de interesses para a implantação desses cursos? Foi uma mera vontade individual? Uma visão apologética de possíveis êxitos financeiros advindos da profissão escolhida? Ou, um sonho de alguns clarividentes? E do ponto de vista da conjuntura econômica, qual o impacto do Museu Botânico do Amazonas e da Escola Universitária Livre de Manaus para alterar no mercado a reserva de vagas nos estabelecimentos públicos e privados existentes na cidade? Quais os critérios para definir o tipo de curso? Quais os perfis dos profissionais almejados? etc.

Após essas preliminares, traçamos esboço de uma cartografia para a institucionalização das ciências em Manaus no final do século XIX e início do século XX, estruturado em três partes que se imbricam fortemente: a Instrução Secundária Pública existente na Província e na República a partir da compreensão do que foi a “Belle Époque” em Manaus.

Inicialmente contextualizamos o ambiente social, econômico e político em que se inseriu a Instrução Secundária Pública na Província em Manaus próximo a criação do Museu Botânico do Amazonas. Esboçado esse quadro, passamos a historiar o processo de criação e implementação do Museu Botânico do Amazonas. Em seguida, apresentamos o vácuo institucional deixado pela extinção do Museu que os governadores não conseguiram preencher. Perdidos, ainda tentaram manter o que tinha restado do mesmo ou propondo a criação de um novo Museu.

Nesta fase, que se estende da extinção do MBA até a criação da EULM, que denomino de interlúdio, o processo de institucionalização das ciências em Manaus, durante o 1º período republicano, se limitou ao Ensino Secundário, concebido como uma espécie de ponte para as Academias e Faculdades existentes no país. As reformas geravam uma educação ilusoriamente científica incapaz de concretizar o ideal positivista que influenciou diretamente as propostas para a instrução pública.

Um breve exame do Curso Secundário do Ginásio Amazonense, verifica-se que o mesmo mantinha sem alterações apreciáveis a mesma mentalidade da época da Província. Conservando seu caráter preparatório, propugnava um desmedido ensino enciclopédico, essencialmente humanista e literário, mantendo à margem as ciências, não proporcionava a formação de uma sólida base de cultura científica. Após o sobrevoo sobre este panorama, passamos a historiar o processo de criação e implementação da Escola Universitária Livre de Manaus, até que a crise proveniente da retração econômica do mercado internacional da borracha gerasse a fragmentação e extinção dos seus cursos, com exceção da Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais.

III – ABORDAGENS QUASE HAGIOGRÁFICAS

Outra face dessa História, extremamente sutil e delicada das tentativas de implantação da institucionalização do Ensino de Física em Manaus, é a necessidade da postura indispensável de se manter em guarda contra a abordagem quase hagiográfica que se faz de seus idealizadores e diretores.

As análises históricas (Daou, Dias e Mesquita) possibilitam a compreensão do que foi o processo de criação de Cursos Superiores em Manaós no contexto da “Bella Époque” tupiniquim, cujo ideal de progresso e civilização gerou um processo de urbanização, saneamento, embelezamento dotado de todos os aparelhamentos tecnológico disponível, tais como: luz elétrica, bonde, cinematógrafo, telégrafo, telefone, etc.

No auge da prosperidade, no que se refere aos autores das proposições de criação de Cursos Superiores em Manaus, tem-se como prólogo a proposta de construção de um Museu voltado especificadamente para a pesquisa. Projeto elaborado e apresentado por João Barbosa Rodrigues a pedido de Guilherme Schuch, Barão de Capanema, em atenção aos anseios da Princesa Isabel que tinha grande interesse de criar um Museu no Amazonas em 1883. Seu projeto foi apresentado ao Presidente da Província, José Paranaguá, que expôs a Assembleia Provincial, sendo aprovado no mesmo ano.

A riqueza proporcionada pelo comércio internacional da borracha, atraiu para Manaus pessoas interessadas que buscavam enriquecer pelo comércio, pela prática de profissões liberais e outras atividades. Um desses imigrantes foi o Engenheiro Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves, natural de Minas Gerais, tenente-coronel da Guarda Nacional. No início de 1909, Eulálio Chaves, quando era Vice-Presidente do Clube da Guarda Nacional do Amazonas, propôs, em 17 de janeiro de 1909, a criação da Escola Universitária Livre de Manaós que, posteriormente, em 1913, passou a se denominar de Universidade de Manaós.

As epopéias de Joaquim Eulálio e de João Barbosa Rodrigues se configuram num momento privilegiado da interseção da ciência e da política, sem paralelo em toda História da Ciência no Amazonas. Para tanto, é indispensável buscar entender os contextos sociais, econômicos e políticos para as razões de suas criações, seus êxitos e fracassos.

Com efeito, normalmente habituados a conceber a História política e social retratada por grandes personagens, construiu-se também uma espécie de mitografia unilateral que se cristalizou desde então, e que se repete em muitos esboços recentes sobre a História do MBA e da UFAM, algo similar a de que de São Jorge matou o dragão ou do jovem Alexandre que conquistou a Índia, mas ele conquistou sozinho? E, César? que

derrotou os gauleses, também não tinha pelo menos um cozinheiro consigo? Algo bastante próximo do que ocorre no calor dos eventos públicos (colação de grau, inauguração dos laboratórios, de descerramento de placas e de quadros, etc.) onde se cria uma espécie de mitografia unilateral motivadas mais pela amizade, venerados como se fossem heróis sem levar em consideração os valores intelectuais dos demais protagonistas e o desenvolvimento sócio-econômico e cultural da época em que viviam, retratando a imagem dos seus idealizadores e diretores como se fossem únicos e geniais, gigantes e os demais pigmeus. Na realidade, são vistos como se estivessem acima da base material da sociedade, do contexto do grupo social dos quais faziam parte, como se verifica até em recentes obras de difusão sobre a História da UFAM. Naturalmente, que estes consagrados “heróis” não foram nem melhores nem piores que a média de seus contemporâneos.

Nos bastidores da criação do MBA existe toda uma articulação imperial para que Jose Paranaguá, Presidente da Província do Amazonas, e, sobretudo, filho do Presidente do gabinete de ministro do monarca D. Pedro II se parecesse o autor da obra. Algo próximo ocorre em relação a super-enfatizada ousadia de Joaquim Eulálio Chaves que só foi possível, pois já existia em Manaus o Clube da Guarda Nacional que oferecia Curso Superior Militar, cujos companheiros foram solidários, e lhes deu amparo, apoio e assistência para criar a EULM. Uma mostra desta hagiografia pode ser encontrada na exposição de Souza, para quem, o Dr. Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves, foi

“O homem superior que teve a iniciativa da gênese do instituto (...) possuindo uma cultura invejável e sólida, uma alma bem formada e forte, amiga dos ideais mais elevados e puro, pode, pouco a pouco, dar vida e fazer brotar em florescências sãs o pensamento sublime que há muito vinha alimentando, com interesse extremo e doce carinho”. Continuando ressalta que a Escola que criou “é filha de seu cérebro inteligente, ouve o ressoar cantante dos peans vitoriosos ... sentindo que esses hinos de alegria são elevados também a ele, que se ligou a essa causa esplendorosa de progresso positivo para o Amazonas”.

Outro lutador espartano foi o Dr. Astrolábio Passos, que com o “vácuo” deixado pela retirada de Manaus do Dr. Joaquim Eulálio, mereceu os mais altos elogios e destaques do Diretor da Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais (1922), segundo o qual:

“Na tarefa hercúlea que se impôs (...) há sido o operário que traça, constrói e erige, o general que comanda e o apóstolo que prega e anuncia a boa nova. (...) O Dr. Astrolábio Passos é, para nós, a boa árvore à sombra da qual nos abrigamos, sempre carinhosamente acolhidos.

Devido à sua perseverança, esta “Faculdade” é, neste momento, a indestrutível e fulgurante realidade que todos reconhecem, pois que, sem sua tempera de aço, resistindo á ação do tempo e aos choques da adversidade, o meio egoísta já de muito teria

Por ocasião da cerimônia solene de colação de grau, em 12 de janeiro, o orador da primeira turma de Odontologia, Gentil Bittencourt não deixou passar a oportunidade, para expor com determinação e empolgação que os

“Infatigáveis obreiros esses a cuja frente ressalta, num nimbo de luz suavíssima, o perfil aureolado e benemérito do Dr. Astrolábio Passos, é coisa que escapa ao formalismo deste ritual, porque de há muito essas verdade infrangível esta gravada na consciência de cada um de nós” (Arquivo da Universidade de Manáos)

Durante a cerimônia de inauguração dos laboratórios da EULM importados da França, o lente catedrático da Escola de Agronomia, o Dr. Marçal Ferreira da Silva assim se referiu ao Diretor:

“Sua abnegação, sua força de vontade, sua competência e seu acrisolado amor pelo bem, são os características principais desse espírito de escol, desse patriota, cujo trabalho de triunfo em triunfo, de dia para dia, vem consolidando essa obra grandiosa da elevação moral e intelectual da mocidade amazonense, de onde já irradiam centelhas, que mostraram aos nossos dependentes, em futuro não muito remoto, o verdadeiro quadro que atestará nossa grandeza, o nosso valor de povo civilizado”

Em seguida, se pronunciou o jornalista Joaquim Gondim, do *“Jornal Amazonas”*, que assim saudou o Diretor Geral da Escola Universitária:

“Continuem os eminentes mestres e seus discípulos a calcular, do recolhimento dos seus laboratórios, a intensidade do sol, os graus de seu calor enquanto eu vou, cativo de um verdadeiro reconhecimento, calculando os graus de simpatia e admiração em que Astrolábio é tido nesta terra, pelas belíssimas virtudes que ornaram o caráter impoluto de lutador de escol”.

Ao lado dessas manifestações de exaltações elogiosas, os encontros com as fontes auxiliam identificar outros importantes protagonistas, contudo, invisíveis na história do Museu Botânico do Amazonas e da Escola Universitária Livre de Manáos, cujas funções na arquitetura da rede de atores contribuíram para as respectivas criações, implementação e consolidação no decorrer dos anos (Porto; Brito; Cunha; Menezes).

Observando e acompanhando o que denomino de Constelações Estrelares, podemos identificar a existência de alguns alguns “astros” intensamente brilhantes, outros pálidos ou quase irreconhecíveis, assim como a presença de micros “buracos negros” devoradores e aniquiladores institucionais. Na constelação de João Barbosa Rodrigues, podem ser encontrados alguns membros da realeza, como o Barão de Capanema (Guilherme Schuch), a Princesa Isabel e o próprio Imperador D. Pedro II, o Visconde Paranaguá e seu filho Jose Paranaguá, além de outras autoridades locais,

como seu secretário Campos Porto, seus familiares e, tentando minar ou destruir o empreendimento, o Cônego Raimundo Amâncio de Miranda (vice-presidente da Província) e o químico do Museu Botânico do Amazonas, o alemão Francisco Pfaff que, sem o menor escrúpulo, se uniram para desferirem um golpe quase mortal ao MBA.

Ao historiar a trajetória conturbada e as vicissitudes que circundaram a existência do Museu Botânico do Amazonas, seu ex-secretário, Joaquim Campos Porto, declara que

“a pretexto de economia (...) um vice-presidente que acabara de assumir a administração, em 24 horas mandou mudar o Museu que ocupava 10 compartimentos, para uma sala do edifício do Liceu Amazonense, acrescentando ao castigo a separação do estabelecimento em duas partes, em museu e em laboratório, isto para separar o botânico do químico, já incompatibilizados por questões de serviço público (...). Todo plano, porém, era destruir o trabalho feito, desgostar o Diretor e obrigá-lo a retirar-se”.

Em relação à constelação da Escola Universitária Livre de Manáos, além do astro cintilante, o Tenente-Coronel Joaquim Eulálio Chaves, encontraremos alguns aglomerados estelares como o Clube da Guarda Nacional do Amazonas, os membros da Congregação, o corpo docente da Escola, políticos e alguns outros simpatizantes.

Essas configurações se enquadram na análise dos espaços institucionais em Manaus nos quais o Ensino de Física se inseriu, possibilitando acompanhar sua trajetória entre os produtores e consumidores. Num primeiro momento, prevaleceu nitidamente um ensino mais técnico e aplicado, cujos conteúdos eram ministrados nas disciplinas de Física Agrícola, Física Médica, Física Farmacêutica, etc. Outro foco de grande relevo, tratava-se das aulas experimentais, aquisição de equipamentos na França, implantação dos laboratórios e os planos de ensino de Física para diferentes cursos e séries.

IV - AS TENTATIVAS PIONEIRAS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS NO BRASIL

Para compreender o processo da institucionalização do Ensino de Física em Manaus, devemos nos remeter ao processo pelo qual a ciência se organizou, acadêmica e culturalmente, no país. Entretanto, percorreremos na contramão dos significativos estudos em História da Ciência [Ribeiro (1949), Motoyama (1979), Schwartzmann (1979)], os quais procuraram enfatizar a concepção da ciência como um conjunto de idéias regidas por leis próprias, de desenvolvimento e independentes de fatores externos locais (por exemplo, políticos, econômicos ou estruturais). O que impossibilitou a estes autores reconhecerem não apenas a existência de instituições

científica fora do eixo Sul-Sudeste (Rio-São Paulo) localizadas nos Estados do Nordeste e do Norte: Amazonas, Pará, Bahia, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba (Motoyama, 1979).

Na região Norte, um dos marcos para institucionalização das ciências, foi a criação oficial em 1871 do Museu Paraense Emilio Goeldi (Lopes, 1997). Concebido dentro da visão enciclopedista dedicou-se, primordialmente, a reunir a coleção de exemplares que representavam a biodiversidade amazônica: pássaros, mamíferos, ofídios, peixes, répteis, conchas, insetos, plantas, madeiras, sementes, resinas, cascas, cipós; além de moedas, pentes de tartaruga, dentes, chifres, medalhas, armas de fogo, jornais antigos, etc. Somam-se, ainda, os programas de investigações originais em botânica, zoologia, etnologia, etnografia, antropologia, arqueologia, geologia, paleontologia e mineralogia.

O *“Boletim do Museu Paraense de História Natural e Etnografia”*, publicado em 1896, servia como meio de divulgação voltado a comunidade científica nacional e internacional referente a temas e pesquisas científicas produzidas, relatos das excursões científicas realizadas pelo pessoal do Museu e questões administrativas relacionadas as atividades (relatórios anuais, regulamentos, correspondências oficiais, etc), noticiário de visitas de naturalistas e de comissões de pesquisadores internacionais.

Outro ponto de destaque do Museu Paraense Emilio Goeldi foi o fato da sua direção ter se empenhado para que todos os funcionários da área científica realizassem viagens de estudos à Europa para que se especializassem, o que garantia o reconhecimento da instituição e inserção de destaque no mundo dos museus e da ciência. Ação que teve forte influência no desenvolvimento científico e tecnológico daquele Estado, e continua até hoje como uma das principais instituições científicas da Amazônia e do país.

Os dados expostos na tabela abaixo, mesmo que incompletos, apresentados pelo Museu à Diretoria Geral de Estatística, por ocasião da Exposição Nacional de 1908, evidenciam claramente, sua opção pela zoologia e botânica. Vejamos:

SEÇÕES	ESPÉCIES	INDIVÍDUOS
ZOOLOGIA	4.464	10.440
BOTÂNICA	2.325	4.416
MINERALOGIA	798	2.100
GEOLOGIA	-	-
ARQUEOLOGIA	400	1.310
ETNOLOGIA	-	-
PALEONTOLOGIA	4.000	-
HISTÓRIA	1.000	-
NUMISMÁTICA	7.154	-

TABELA 5.

TÍTULO: Coleções existentes no Museu Paraense Emílio Goeldi em 1908.

FONTE: Lopes (1997)

Outra particularidade marcante da atuação do Museu Goeldi, se refere a importância da divulgação científica, por meio de promoção de cursos, conferências e exposições o que demonstra claramente seu compromisso educativo. Como ressalta a tabela a seguir, os números de seus visitantes, praticamente, sempre ascendente, atestam sua utilidade e inserção social.

ANO	NÚMERO DE VISITANTES
1897	75.671
1898	85.172
1899	79.167
1900	91.434
1901	88.008
1902	93.018
1903	80.189
1904	92.637
1905	94.225
1906	116.159
1907	124.670

TABELA 6.

TÍTULO: Frequência do Museu Paraense Emílio Goeldi (1894 – 1908).

FONTE: Lopes (1997).

Estado da região norte onde a ciência também ascendeu institucionalmente foi em Manaus, com a criação do Museu Botânico do Amazonas tal como se encontra minuciosamente documentado no relatório apresentado por Joaquim Campos Porto, cuja rica descrição nos possibilitou (como exposto mais a frente) uma análise mais apurada das atividades desenvolvidas capaz de reconstituir os principais acontecimentos durante os sete anos de sua existência.

Complementando e consubstanciando estes estudos, como já mencionado, não podemos esquecer de sobressair um rico conjunto de trabalhos científicos promovidos por diferentes autores que estiveram no Brasil durante o período colonial. Dimensão até então invisível ou pouco destacado e conhecido, que pela qualidade tem uma importância histórica significativa no contexto das teorias astronômicas, que por estarem em sintonia com os avanços científicos dos países europeus merecem ser louvadas e destacáveis pela História Sócio Cultural das Ciências no Brasil.

Além desses aspectos puramente técnico-científicos, ao se discutir o processo de institucionalização das ciências no país, não se pode esquecer do *loci* privilegiado para o entendimento do que foi esse processo: o ensino das ciências. Focado neste direcionamento, passamos a expor as tentativas dos Jesuítas para implementarem o Ensino Superior na Bahia, sede do governo-geral no Brasil.

Apesar das medidas extremamente repressivas da Metrópole portuguesa para que não fossem instaladas na Colônia escolas de nível superior, impressão e circulação de livros, jornais e panfletos, o fato histórico bem documentado é que o primeiro curso de Artes – ou Ciências Naturais – ministrado no Brasil, deu-se em 1572, no Colégio da Bahia. Ali estudavam-se durante três anos, as seguintes disciplinas: Matemática, Lógica, Física, Metafísica e Ética. Por volta de 1589, o número de matriculados era de 216, destes, 24 freqüentavam o curso de Artes (Cunha, 1986). Este curso expedia a seus alunos os graus de bacharel ou licenciado o que pode ser caracterizado como sendo de nível superior (Silva, 1992).

A primeira tentativa da criação de uma Universidade em nosso país ocorreu em 1662, através de uma petição dos jesuítas ao Rei de Portugal, em que solicitavam que o Curso de Artes e de Teologia ministrados no Colégio da Bahia, fossem reconhecidos como Faculdades, com direitos iguais as existentes em Évora. Porém, não foram oficialmente autorizados, nem pelo Rei de Portugal, nem pelo Papa, por receio de que esta instituição pudesse gerar um movimento de emancipação da Colônia.

Em 1663, os Jesuítas, voltaram a redigir uma nova petição ao Monarca, solicitando que o Colégio da Bahia fosse elevado à categoria de Universidade com os mesmos

privilégios da Universidade de Coimbra. Mais uma vez, o pedido foi negado pelo Monarca (Cunha, 1986). Durante a Inconfidência Mineira, no final do século XVIII, os insurgentes pretendiam criar, caso o movimento se concretizasse, uma Universidade em Vila de São João de El Rei (Minas Gerais).

Seguindo o modelo e organização do Colégio da Bahia, outros cursos de Arte foram fundados, nas cidades do Pará (1695) e do Maranhão (provavelmente, por volta de 1715). Em particular, no caso do Estado de Pernambuco se destaca o Seminário de Olinda por iniciativa, em 1800, do Bispo José Joaquim da Cunha de Azeredo Coutinho, como um dos principais produtos da Universidade de Coimbra reformada, cuja concepção pedagógica fora inspirada diretamente nas obras *“Verdadeiro método de estudar”* de Luiz Antônio Verney, na concepção empirista de John Locke e no ideal pedagógico de João Amós Comênio.

O caráter pedagógico avançado do Seminário de Olinda, é realçado por sua organização curricular onde se dava grande atenção ao ensino das Matemáticas, das Ciências Físicas e Naturais (Química, Mineralogia) e História Natural. Uma ruptura em relação a tradição jesuíta, que abriu as primeiras frestas por onde penetrariam no Brasil as idéias iluministas.

Alinhado às idéias progressistas da época,

“O “Estatuto do Seminário”, apresentava explicitamente que a finalidade do “conhecimento não deveria ser retirado dos livros, nem de pessoas sábias, mas na natureza. Suas leis devem ser estudas, não só para aumentar o conhecimento sobre o mundo, como, também, para permitir maior eficiência na sua exploração” (Cunha, 1986).

Entre os estudos do Seminário, os alunos freqüentavam o Curso de Filosofia, com duração de dois anos. No 1º ano, estudava-se Lógica, Metafísica, Ética e elementos de Física Experimental, compreendendo a Mecânica, Hidrostática e os princípios de funcionamento das máquinas simples, e de suas forças;

“cujo conhecimento é muito necessário para fazer mover, e levantar grandes corpos, e conduzir as águas em um país, cujo fundo principal consiste na Agricultura, e no trabalho de lavar as terras, cavar, e extrair os minerais &c” (Estatuto, Cap V, § 2, apud Alves, 2001)

Homem de ação voltado para o concreto, Azeredo Coutinho (apud, Cunha 1986) tinha consciência de que a chave do segredo do mundo moderno, deveria centrar-se nos estudos das ciencias naturais, por se constituírem nos

“verdadeiros centros de estudos tecnológicos onde os futuros sacerdotes, agentes da modernização econômica, aprenderiam toda sorte de conhecimentos úteis à agricultura e a mineração”.

Assim, o Estatuto recomendava como metodologia, que o professor deveria sair da sala de aula e levar os alunos a vivenciarem a realidade exterior

“em algumas tardes para fazer ver no campo a mesma Natureza produzindo, e principalmente aqueles produtos sobre que já lhes tiver dado alguma noção, ou houver de lhes explicar imediatamente: mas como observação por si só não basta sem experiência, deverá também passar para o conhecimento interno dos produtos da Natureza, em cuja indagação consiste o principal objeto da Química ... (Daí o estudo das) propriedades particulares dos corpos, analisando pelo meio da Arte os princípios destes, ... (assim como o exame dos) elementos de que eles se compõem .. (para descobrir) os efeitos, virtudes e propriedades relativas que resultam da mistura, e aplicação íntima de uns aos outros”.

Esta recomendação de Azeredo Coutinho, relativa ao ensino de Filosofia era fundamental para que os párocos que ao se embrenharem no sertão, além de sacerdote, fossem sábios e instruídos nas Ciências Naturais como canal difusor de conhecimentos técnico-científicos.

“Como hidráulico e geômetra, ele ensinará aos seus paroquianos a abrir canais, a conduzir as águas às suas lavouras, aos seus campos e às suas minas, ele lhes ensinará a represá-las e a levá-las às maiores alturas. Como físico instruído nas leis do mecanicismo, ele lhes ensinará a aumentar as forças pelo meio das máquinas, não só simples, mas também compostas”. (Coutinho, apud Cunha,1986)

Após essas preliminares, fica explícito que antes da fuga de D. João VI, já existia na Colônia, uma rica produção científica. A transplantação da sede da Monarquia para o Brasil possibilitou, no entanto, que a criação dos cursos superiores, a partir desse período, o Ensino de Física se difundisse nas propostas curriculares especializadas. Neste item, vou me deter na criação e no desenvolvimento dos estabelecimentos de ensino com foco no Ensino de Física, que apareceram sob forma de aulas e cadeiras. Com D. João VI instituía-se o Ensino Superior com o propósito exclusivo de proporcionar educação para uma elite aristocrática e nobre que compunham a Corte, cuja consequência foi o abandono total que ficaram os demais níveis de ensino. O Príncipe Regente ao criar em 1810, a Academia Real Militar, no Rio de Janeiro faz questão de explicitar que entre os conteúdos a serem ministrados houvesse “(...) *um curso completo de Ciências Matemáticas, de Ciências de Observação, quais a Física, Química, Mineralogia, Metalurgia e História Natural (...) e das Ciências Militares em toda sua extensão (..)*”. (Schwartzman, 1979).

O primeiro Laboratório de Física e Química foi organizado, entre 1823 e 1827, pelo Museu Nacional e a cadeira de Física foi oficialmente estruturada nas Escolas de Medicina em 1832.

A partir da Academia Real Militar, foi criada, em 1832, a Academia Militar, com duração de sete anos, dividido em duas partes: o Curso Matemático, de quatro anos, e o Curso Militar, de três anos. De acordo com o regulamentado, no 3º ano do Curso Matemático, deveria ser ensinado *“Mecânica (Estática e Dinâmica), Hidrostática e Hidrodinâmica. No 4º ano, havia uma cadeira de Trigonometria Esférica, Óptica, Astronomia e Geodésia”* (Castro, 1955, apud Schwartzman)

Apesar das ricas fontes de referência, o curso era essencialmente aplicado, pois conforme era determinado

“O lente do quarto ano explicará a Trigonometria Esférica de Lagrange em toda sua extensão, e os princípios de Óptica, Catóptrica, e Dióptrica: dará noções de toda a qualidade de óculos de refração e de reflexão, e depois passará a explicar o Sistema do Mundo; para que muito servirá a obra de Laplace (...) explicando de todos os métodos para a determinações das longitudes, e longitudes no Mar e na Terra; fazendo todas as observações com maior regularidade, e mostrando as aplicações às medidas geodésicas, que novamente dará em toda sua extensão. Exporá igualmente uma noção das Cartas Geográficas e as Topográficas (...). As obras de Laplace, de Lacaille e a introdução de Lacroix, a Geografia de Pinkerton, servirão de base ao Compendio que se deve formar e no qual deverá encher toda a extensão destas vistas”

Na Escola Central, criada em 1858, a partir da Escola Militar, passaram existir dois cursos: o de engenharia civil e o de engenharia geográfica (Cunha, 1986). A Escola oferecia um curso básico de quatro anos de duração denominado Curso Matemático e de Ciências Físicas Naturais. Foi durante esse estágio embrionário, que a Física passou a fazer parte do currículo da Escola Politécnica, criada em 1874, destinada a formação do engenheiro civil. O currículo compreendia um ciclo básico, denominado curso geral, de 2 anos de duração, onde no 1º ano, era estudada, dentre outras, Física Experimental. Enquanto que no 2º ano, o aluno estudava Mecânica Racional e aplicação às máquinas elementares.

Concluído o curso geral, os estudantes deveriam optar pela continuação dos estudos durante três anos nos Cursos de Engenharia (Civil, Minas, Artes e Manufaturas) ou cursar o bacharelado em Ciências Físicas e Naturais ou de Ciências Físicas e Matemática. Neste, o aluno estudava, no 2º ano, dentre outras, Geodésia e Astronomia (observações astronômicas e cálculos de Astronomia Prática). No 3º ano: Mecânica Celeste; Física Matemática, Mecânica Aplicada à Máquinas em geral e cálculos dos seus efeitos; Máquina à Vapor, etc. Um fato inédito foi a concessão de “cartas” de Bacharel e de doutor em Ciências Físicas e Matemáticas e de Ciências Físicas e Naturais, independentemente dos cursos profissionais de engenharia.

Tal espírito e estrutura dos cursos se mantiveram durante vinte anos, pois não havendo ainda no país uma Universidade, o nível e a qualidade dos Cursos de Ciências Físicas e Matemática conseguiram sobreviver até a Reforma de 1896, quando a própria Congregação da Escola Politécnica os extinguiu. Contudo, o ensino científico por ficar concentrado durante todo o século XIX nas Escolas Militares e de Medicina deixava muito a desejar com relação aos padrões europeus. Conforme testemunho de Louis Agassiz, a partir de observação realizada na Escola Central durante os anos de 1865 e 1866, ele comenta que:

“A Escola Central merece menção especial, (...) e em nenhuma parte do Brasil vi um estabelecimento de instrução, onde os métodos aperfeiçoados sejam tão altamente apreciados, tão generalizadamente adotados. Os cursos de Matemática, de Química, de Física, de Ciências Naturais são longos e seriamente feitos; porém, mesmo nesse estabelecimento fiquei impressionado pela mesquinha dos meios de demonstração prática e experimental: os professores não me parecem haver compreendido suficientemente que as ciências físicas não se ensinam única ou principalmente por manuais”.

Na euforia da independência política disseminou-se a criação de duas Universidades, uma em São Paulo e outra em Olinda, O fato é que o imperador D. Pedro I acabou com a euforia, permanecendo o projeto adormecido por vários anos.

No atendimento às reivindicações descentralizadoras que ameaçavam a estabilidade da Monarquia e a integridade da Nação, a reforma constitucional de 1834, através do Ato Adicional, de 06 de agosto de 1834, conferiu às Províncias o direito de criar e legislar em suas próprias jurisdições a instrução pública primária e secundária e os estabelecimentos de ensino profissional, compreendendo a Escola Normal e Escolas Técnicas, excluindo, porém, de sua competência as instituições de Ensino Superior: as Faculdades, Escolas e Academias.

Foi a partir do Ato Adicional, que as Províncias tomaram a iniciativa de imprimirem alguma organização na instrução secundária, criando os primeiros Liceus Provinciais. Isso suscitou uma dualidade de competência de dois sistemas paralelos de ensino, o Provincial e o Central, com superposição de poderes próprios da organização social do país, onde o poder central se reservou e se limitava unicamente o direito de regulamentar e promover a educação à nível superior em todo o Império.

Esse monopólio acabou influenciando decisivamente na composição do currículo da escola secundária mantido pelas Províncias, pois, por determinação legal era obrigada precipuamente a preparação dos candidatos ao Ensino Superior, fazendo com que seu conteúdo fosse estruturado em função deste. Além de que, os candidatos aos Cursos Superiores eram examinados nesses próprios cursos, segundo critérios e programas

fixados por eles próprios. Como se verifica, os liceus provinciais reduziam-se a um conjunto de disciplinas exigidas como preparatórias para o ingresso nos Cursos Superiores existentes no Império.

Constata-se, pois, que o Ato Adicional, em sua essência, não passava de um artifício legal do governo central para manter o controle indireto sobre o ensino em todo Império. Por conseguinte, a instituição do Ato Adicional, jamais descentralizou o sistema nacional de ensino.

Aos poucos, no decorrer do século XIX, as pressões exercidas pela classe dominante foram alterando as legislações com a finalidade de acelerar o preparo de seus filhos para ingresso nos Cursos Superiores, que culminou na isenção da obrigatoriedade de frequência, necessidade de seriação, de matrícula por disciplina e de alunos ouvintes.

Em linhas gerais, do ponto de vista da institucionalização do Ensino de Física, o que se constata é que a preponderância do preparatório centrado num ensino exclusivamente de humanidades, literário e retórico, prejudicaria profundamente por muitos anos o estudo das Ciências Físicas e Naturais o que já havia sido diagnosticado, em 1851, pelo o intelectual maranhense Gonçalves Dias, quando inspecionava o estado da instrução pública nas Províncias, ao ressaltar que:

“o grande inconveniente da nossa instrução secundária é de não se ocupar de outra coisa senão de preparar moços para a carreira médica ou jurídica. Os nossos Liceus são escolas preparatórias das Academias, e escolas más; porque além de se não exigir para encetar as carreiras científicas o grau de Bacharel em Letras, os exames de preparatórios na Academias são feitos por tal forma que a maior parte dos Acadêmicos no fim do 2º ou 3º ano esqueceram totalmente, ou apenas conservam noções superficiais do que nas escolas secundárias aprenderam (...) Se algum deles tem querido introduzir no quadro do ensino secundário noções de ciências naturais e exatas como as matemáticas puras, a química, a física, a botânica, a agricultura, a agrimensura, vêem definhar esses estudos, porque não são necessárias para nenhum grau literário. As duas cadeiras de química e física e a botânica e agricultura da Bahia contam com um aluno apenas” (apud, Almeida, 1989).

Continuando seu relatório, Gonçalves Dias denuncia a anarquia do sistema de instrução secundária, beirando o caos, em virtude do efeito perverso do exame dos preparatórios: *“Cada aluno estuda o que quer e como quer (salvo uma variável subordinação de matérias) concluindo os seus estudos no tempo em que pode”* (Haidar, 2008)

As mínimas aulas de Física, Química e Matemática se amontoavam nos últimos anos atropeladas com as línguas clássicas e modernas e, a exigência maior de matérias de humanidades obrigava ou reduzia as aulas de Física a meras noções gerais. O pessoal docente era quase que todo constituído de mestres improvisados sem nenhuma

preparação didática-específica, não tinham interesse para o estudo das ciências naturais e, muito menos, preparo para a pesquisa.

Os preparatórios eram as disciplinas que os alunos pretendentes ao Curso Superior deveriam apresentar certificado de aprovação, por conseguinte, as disciplinas de Ciências Naturais, por não serem obrigatórias, não estavam inclusas como preparatórias e por isso tinham uma baixa frequência ou, muitas vezes, nem eram frequentadas. Para o ingresso, por exemplo, no Curso de Medicina, bastava “*saber Latim, qualquer das línguas francesas ou inglesa, filosofia racional e moral, aritmética e geometria*”. Os estudantes pretendentes ao Curso Jurídico não precisariam saber história, geografia, ciências naturais e português, pois não haviam exames dessas matérias.

Esse desprezo pelo Ensino de Ciências, pode ser evidenciado, por exemplo, pelo número de inscrições de alunos na cadeira de Física comparado com o total das inscrições efetuadas no Liceu Literário Português da década de 1880, conforme a tabela exposta abaixo. Esse dado mostra que as observações de Gonçalves Dias, na década de 1850, se estenderam por muitas décadas.

ANOS	INSCRIÇÕES NA FÍSICA	TOTAL DE INSCRIÇÕES
1881	0	724
1882	0	885
1883	0	1080
1884	7	2375
1885	7	2526
1886	0	1211
1887	0	2127

TABELA 7.

TÍTULO: Número de alunos inscritos na disciplina Física e o total de alunos inscritos no Liceu Literário Português, nos respectivos anos.

FONTE: Haidar.

O baixo número de estudantes frequentando a cadeira de Física era uma consequência direta do grau de valorização que o preparatório alcançou, de modo que os estudantes passaram a se preocupar apenas em adquirir o certificado de aprovação naquelas disciplinas. Esse quadro do ensino secundário permaneceu vivo em plena República reduzido, em geral, às disciplinas exigidas para ingresso nos cursos superiores, de

caráter predominantemente humanístico e literário como resquício desde os primeiros tempos do Império.

Em razão desta situação, o Ensino de Física se concentrou, todo o século XIX nas Academias Militares, as grandes precursoras das ciências exatas no Brasil. Os Cursos Militares sempre tiveram um caráter quase exclusivamente científico, contrariando a tendência educacional humanística da época. Até o quarto ano, a grade curricular era dominada por disciplinas de Matemática e Física (Mecânica, Ótica, Astronomia, Geodésia e Física Experimental), as quais serviam de preparação para as disciplinas de cunho militar, que eram ministradas a partir do quinto ano. Com esse enfoque, o Ensino Militar acabou sendo a base para outra formação, a dos engenheiros.

Portanto, durante todo o Império não houve nenhum empenho pedagógico inovador no campo das ciências (em particular, da Física) que alterasse de modo significativo a educação predominante clássica e de caráter geral herdada dos Jesuítas. O Ensino Secundário totalmente incumbido de preparar os jovens para os Cursos Superiores, não tinha a menor preocupação em capacitá-los para algum ofício especial, impedia qualquer iniciativa concreta para o Ensino das Ciências Experimentais.

Em 1883, o Ministro do Império, apresentou em seu Relatório à Assembleia Geral, um panorama estatístico das matrículas por disciplina e por estabelecimento nas Províncias. O número de alunos matriculados nas “*sciencias physica, chimica e sciencias naturais*” está assim discriminado (Haidar, 2008).

Designação dos estabelecimentos	Total	Sciencias Physica, Chimica e Sciencias Naturaes	Homens	Mulheres
Lyceus ou Collegios do Estado	01	0	100	0
Lyceus ou Athneus provinciaes	21	04	2.972	0
Aulas públicas avulsas de ensino secundário ou clássico	36	0	711	0
Pensionatos ou Collegios Particulares	186	01	2.560	721
Aulas particulares do ensino secundário ou clássico	09	02	315	0
Escolas Normaes	22	09	952	561
Seminários Menores	10	02	733	0
Institutos de Ensino Profissional	07	02	276	76

TABELA 8.

TÍTULO: Matrículas por disciplina e por estabelecimento nas Províncias.

FONTE: Adaptada de Haidar (2008)

Como mostra a tabela acima, o panorama educacional do Ensino Secundário das Províncias em 1883 permanecia fortemente clássico e desprovido de ciência. Outro dado importante para ser observado é o número de matrículas em pensionatos ou colégios particulares, mostrando que a forma mais eficiente e rápida de ingressar no Curso Superior era realizar os cursos preparatórios nestes estabelecimentos. Escolha que fez com que muitas escolas oficiais, anexas aos Cursos Superiores, fossem fechadas, principalmente porque tinham durante o período letivo uma preparação mais objetiva e intensa.

Observa-se também que as aulas no Seminário, tal qual na Província do Amazonas, abrigava o Ensino Secundário por não ter sede própria, não houvesse nenhuma aula de ciências. De modo geral, o ensino nos Seminários era organizado somente para os que se destinavam à vida sacerdotal, sem se preocuparem com o Ensino das Ciências Naturais, ainda que as necessidades da vida urbana passassem a exigir indivíduos bem mais instruídos.

Nesse sentido, o Presidente da Província do Amazonas, Adolfo Lacerda em sua exposição, 1864, foi implacável ao afirmar que:

“(...) no que se refere à instrução secundaria, cumpria, antes de tudo, dar forma e vida ao que de liceu tinha apenas o nome e os encargos. Sem organização, sem centro, nem direção, formava ele com o seminário de São José uma coisa monstruosa e híbrida; que não era nem seminário, nem liceu. Fosse o que fosse, porém, estabelecimento de ensino não era. Desliguei-o de todo aquele instituto, e dei-lhe uma direção própria e conveniente”

O descontentamento, leva Adolfo Lacerda a romper com o plano de estudo instituído no governo anterior, além de excluir as cadeiras de Latim, Filosofia, Retórica e Música, permanecendo apenas as de Francês, Geometria e Aritmética, Geografia e História. Criou as cadeiras de Língua e Gramática Nacional, Ciências Naturais e História Natural.

O presidente da Província, ao instituir um plano de estudo voltado para a educação científica gera atrito com a Igreja, que seu sucessor modificará com o retorno das cadeiras humanistas, preservando apenas o ensino da Aritmética. Enquanto isso, o Liceu Provincial Amazonense permanecia sem prédio próprio adequado.

V – O ENSINO SECUNDÁRIO NA CORTE E SEUS REFLEXOS NA PROVÍNCIA DE MANAUS via ENSINO DE FÍSICA

O Ensino Secundário na Província do Amazonas refletia presumivelmente o sistema escolar da Metrópole. As diretrizes coincidem com a política do Imperial, cujo marco foi

a fundação, em 2 de dezembro de 1837, no Rio de Janeiro, do Colégio de Pedro II, estabelecimento de Ensino Secundário, que serviria de modelo para todas as escolas da Corte.

Seguindo a tradição dos Colégios Franceses, o Colégio de Pedro II, introduzia os estudos simultâneos e seriados, organizados num curso regular de 6 a 8 anos, no qual se introduziu a disciplina Física no currículo da educação básica. De acordo com o plano estabelecido nos Estatutos, aprovado pelo decreto nº 8 de 31 de janeiro de 1838, o estudo das Ciências Físicas e Naturais se desenvolveria nos três últimos anos, com duas lições semanais que, amontoadas com os estudos literários, representavam uma vitória dos estudos científicos, tentando equilibrá-los e romper com a tradição do ensino exclusivamente humanístico.

Contudo, essa implantação estatutária não passou de uma conquista momentânea devido a exigência maior de matérias de humanidades nos Exames Preparatórios para o ingresso nas Escolas Superiores, afastando o Ensino de Física e obstaculizando possíveis estudos técnico-científicos.

O novo regulamento de 17 de fevereiro de 1855 do Colégio de Pedro II, inverte a prioridade com a transferência dos estudos científicos para os primeiros anos do curso, reservando para as últimas séries o aprimoramento da formação clássica. Em 1862, o curso foi reorganizado com duração de 7 anos, destinado ao ingresso no Curso Superior. Novamente, o Ensino de Física foi prejudicado, pois foi reduzido a noções gerais lecionadas apenas em 2 aulas: uma no 5º e outra no 7º ano.

No alvorecer da década de 70, conforme menciona (Haidar, 2008) ocorre um novo alento, pois a

“questão do ensino científico assumiu especial importância na área dos estudos secundários aos quais se procura confiar a missão mais ampla de formar integralmente o cidadão, habilitando-o, não apenas para o ingresso nos estabelecimentos superiores, mas para enfrentar, graças a um melhor preparo básico, as necessidades complexas e variadas da vida social”

Muitos intelectuais brasileiros, imbuídos das idéias positivistas, não economizaram apologias à ciência, enfatizando como uma atitude intelectual capaz de desenvolver uma postura crítica que resultaria na perfeição do espírito. Tal apologia fez com que Rui Barbosa (apud, Haidar, 2008) saísse em defesa da ciência para a construção de um novo comportamento intelectual capaz de animar toda atividade educativa. Dizia ele que:

“A ciência é toda observação, toda exatidão, toda verificação experimental. Perceber fenômenos, discernir relações, comparar as analogias e dessemelhanças, classificar as realidades e induzir

as leis, eis a ciência, eis portanto o alvo que a educação deve ter em mira. Ora, os nossos métodos e os nossos programas tendem precisamente ao contrario (...). Em vez de educar no estudante os sentidos, de incentivá-lo a pensar, a escola e o liceu entre nós ocupam-se exclusivamente a criar e desenvolver nele os hábitos mecânicos de decorar e repetir. A ciência e o sopro científico não passam por nós”.

Apesar do elogio de Rui Barbosa e da pressão de outros expoentes do positivismo, as conseqüências, quando muito, foi aumentar o número de algumas aulas de ciências nos cursos secundários, mas o tão almejado “sopro científico” não inspirou os professores de Física a uma nova atitude didática. As aulas continuaram expositivas, poucas vezes demonstrativas e o método de ensino permanecia o mesmo: memorização e repetição mecânica de princípios e leis. Não havia preocupação em fazer ciência enquanto se estudava ciência. Não só em Física, mas em todas as disciplinas do currículo, exigia-se dos alunos a memorização e a recordação dos conceitos através de técnicas mnemônicas ao invés de promover o raciocínio lógico e científico.

Para tornar o Ensino de Física mais desprestigiado, a reforma de José Bento da Cunha Figueiredo, de 01 de março de 1876, com a finalidade de aligeirar os estudos requeridos para a matrícula nos Cursos Superiores, permitia que os jovens após 5 anos de estudo pudessem matricular-se em qualquer Academia do Império sem precisar cursar os 2 últimos anos, para os quais haviam sido relegadas as aulas de Física. Para que tenhamos uma idéia da dimensão do problema, dos 41 alunos matriculados no Colégio de Pedro II, somente 7 assistiam as aulas de Física no 5º ano, o que nos permite inferir sobre o que se podia esperar do ensino científico nos anos vindouros.

Em relatório apresentado ao governo, o Professor Carlos Maximiano Pimenta Laet (apud Haidar, 2008), do Colégio de Pedro II, lança um fecho de luz que permite averiguar a qualidade dos estudos realizados no colégio padrão da Corte no fim do Império:

“O ensino das ciências físicas e naturais tem tido nestes últimos anos não pequeno incremento, principalmente devido a aquisição de material indispensável para semelhantes estudos. O gabinete de ciências naturais do Externato parece-nos representar o suficiente para que as lições sejam estudadas não de cor, mas com espécimes à vista, como preceituam os programas”

Como observou Haidar (2008), *“os novos métodos que salientavam o papel da observação e da reflexão na aprendizagem, minimizando a função até então predominante da memória, haviam insuflado vida nova aos estudos científicos”*. No entanto, certamente, esse pequeno progresso não ocorreu devido às formas de ensino tão precárias daquela época. A ausência completa de aulas de cunho científico não era

nenhuma exclusividade da Corte, o mesmo ocorria nas Províncias, em particular, na do Amazonas.

É nesse sentido que justificamos a necessidade de se reconhecer e compreender a situação do Ensino Secundário na Província para que possamos medir o grau de relevância da tentativa do Museu Botânico do Amazonas em criar Cursos Superiores à época, pois como João Barbosa Rodrigues fez questão de chamar atenção e enfatizar:

“A força moral de uma nação não se determina só pelo número de seus soldados ou de seu vasos de guerra, pelo incremento de seu comércio ou de sua indústria, mas principalmente pelo grau que tem atingido as ciências, as letras e as artes. São essas que inventam o canhão, encorajam as esquadras, impelem as locomotivas, fazem mover as correntes elétricas, desvendam os mistérios das florestas e do solo e, tornando-os em realidades, transformam-nos em produtos que se derramam pelas fábricas e pelos mercados. É pela força intelectual e não pela física, pois, que uma nação progride, que campeia entre as outras. Não bastam os arsenais, as fabricas, as alfandegas, é preciso que tudo se mova pela força do gênio de seus filhos, que descobrem os materiais que dão movimentos aos operários, às marchinhas e as pautas.

A província do Amazonas, que, ... não cruzou seus braços, procurou conhecer o que o silêncio das suas florestas escondem para atirá-los ao mundo, e para isso teve a patriótica ideia de fundar o seu Museu, cadinho onde se apuram as suas riquezas, para depois de conhecidas, serem ofertadas a atividade humana.

Até aqui só a inteligência exótica de longe em longe, percorria os seus sertões e tirava proveito do que encontrava; agora, porém, é própria província que mostrará o que ela de novo e de útil guarda em seu seio”

Outro problema de origem política e com repercussão educacional foi a concessão do legislativo permitir a matrícula condicional nas Faculdades de alunos secundaristas que não dispunham de certificados de aprovação nos preparatórios. Tecendo críticas ao Governo por esse surto de apadrinhamentos, o Dr. Antonio Teixeira da Rocha, da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, denunciava à Assembleia o seguinte:

“Muitos sujeitos tem sido admitidos como ouvintes nas aulas do primeiro ano, sem terem os preparatórios exigidos por lei: esses não são considerados propriamente como estudantes do curso, alguns nem tem obrigação de responder à chamada, não se lhes pede a lição, não tem ônus dos outros estudantes; no fim do ano vão lá fazer exames preparatórios que lhes faltam, e por concessão as Assembleia Geral matriculam-se e requerem à Faculdade, no ano seguinte, o exame das matérias do ano que ouviram ou não ouviram ... Se os preparatórios são necessários para a compreensão das ciências ensinadas na Faculdade, as matérias, mesmo no 10 ano, não podem ser percebidas por quem não tiver aqueles conhecimentos prévios; as explicações do

melhor professor não acharão porta por onde entrem até a inteligência do discípulo. Suponde, senhores, que estuda Física, por exemplo, um moço que não tem a menor noção de matemática, o que já tem muitas vezes acontecidos, e julgai se ele entenderá as demonstrações das leis de atração, as teorias de óptica, do calórico, etc ..Vêem-se esses moços obrigados a dividir a sua atenção por um sem número de cousas, pelo estudo dos preparatórios e pelo das ciências físicas do ano mal feito como acabo de provar, e o resultado é ficarem sem conhecimento algum de valor, um verdadeiro caos, do qual dificilmente ou nunca sairão”

Esse depoimento revela que as matrículas condicionadas estavam relacionadas as aulas avulsas, o que possibilitava ao aluno maior rapidez na obtenção dos diplomas; ou seja, aprovação naquelas disciplinas exigidas pelo preparatório. Nestas circunstâncias, o Ensino Secundário em todo o país ficou reduzido em geral as cadeiras do preparatório exigidas para ingresso nos Cursos Superiores, mantendo um caráter predominantemente humanístico e literário dos primeiros tempos do Império. No geral, os preparatórios exigidos, por exemplo, para a matrícula nas Faculdades de Direito e Medicina, permaneceram praticamente os mesmos até a República.

A conseqüência dessa inércia do Ensino Secundário fez com que o Ensino de Física nas Faculdades se constituísse de exposição teórica e demonstrações matemáticas dos princípios e dos tópicos de Física, tal como se pode verificar examinando o compendio de Física, de Etienne Barruel, *“La physique réeduite en tableaux raisonnés ou programme du cours de physique fait à l’École Polytechnique”*, adotado em 1853 pelo Colégio de Pedro II.

A relação entre o livro didático e o conteúdo da disciplina favorece uma relação de retroalimentação, no sentido de que para caracterizarmos uma delas é necessário levar em consideração todo processo envolvendo todos os elos da cadeia do Ensino de Física. Entre estes, o livro didático, pois ele é capaz de se comportar como uma espécie de espelho da cultura científica dominante em uma determinada época.

Em conformidade com o que já foi ressaltado, as instituições de Ensino Secundário nas Províncias seguiam o modelo padrão de ensino do Colégio de Pedro II que, entre outras disciplinas, incluía as ciências Físicas. No entanto, o Ensino Secundário no século XIX por ter um caráter essencialmente humanístico restringiu a grade curricular a oferta de disciplinas como Física e Química. Apenas alguns estabelecimentos (Liceu) que ministravam disciplinas de ciências incluía princípios gerais de Mecânica e Física Geral, confinadas, no entanto, ao estudo de noções puramente elementares.

Por conseguinte, o livro didático escolhido resumia-se a apresentar as definições de maneira axiomáticas, sem explicitar o processo de construção desse conhecimento, limitando-se a transmissão e aquisição de conteúdos referente a “lições de coisas” desconectados do desenvolvimento das idéias que lhes davam sentido. Para compensarem a ausência da linguagem matemática nas deduções e apresentações de fórmulas, privilegiam descrições ilustrativas de instrumentos e experimentos que relacionavam o conhecimento e suas aplicações. Se não bastasse, os exemplos apresentados diziam respeito diretamente aos interesses das escolas européias em detrimento do que era importante aos alunos brasileiros.

No prefácio da sua obra, Barruel ressalta sua abrangência em relação ao conhecimento científico da época e a necessidade de novos termos em função de possíveis conceitos ainda não explorados (apud. Sampaio, D. 2004):

“Estas tabelas racionais oferecem um corpo completo da doutrina relativamente ao estado atual de nossos conhecimentos. Dentro da ordem metódica que adotei, creio que uma ciência que, em geral, tem por objeto as propriedades dos corpos, é obrigada a criar alguns nomes que não existem dentro da mesma (...)”

Quanto a metodologia empregada é possível perceber que, apesar do tempo, as características do Ensino de Física pouco mudaram. De acordo com Neto e Pacheco (apud Nardi, 2001), trata-se de um ensino:

“[...] calcado na transmissão de informações através de aulas quase sempre expositivas, na ausência de atividades experimentais, na aquisição de conhecimentos desvinculados da realidade. Um ensino voltado primordialmente para a preparação aos exames vestibulares, (...) e pela ênfase excessiva na resolução de exercícios puramente memorísticos e algébricos. Um ensino que apresenta a Física como uma ciência compartimentada, segmentada, pronta, acabada, imutável”.

Estes fatos extraídos da História da Educação no país são de fundamental importância para estruturar um cenário do Ensino Secundário em Manaus que circunscreve a época da criação do Museu Botânico do Amazonas (1883). Antes de mais nada, é preciso que fique claro que caso o Presidente da Província desejasse empreender mais ações de cunho educativo a situação financeira do Tesouro Provincial era desconfortável.

Em sua Mensagem à Assembléia Provincial do Amazonas, de 25 de Março de 1882, o Dr. José Lustosa da Cunha Paranaguá, entre outras coisas, menciona que: *“(...) É da minha opinião, porém, que as circunstancias financeiras da Província, embora muito prósperas, ainda não permitem um aumento com pessoal numeroso (...)”*. Mais

adiante, ao expor a situação do ensino o Presidente volta a reconhecer que *a instrução publica da Província, está aí a reclamar os mais sérios cuidados*. (Uchoa, 1966).

Através de algumas alterações no modelo de organização da Instrução Pública de Pernambuco de 1879, que no entendimento do Dr. José Lustosa da Cunha Paranaguá consagrava as principais idéias modernas a respeito, o projeto que regeria a nova reforma do ensino público foi aprovado em 1882, e com ele o Regulamento nº 47 de 1883, onde se verificava a presença das disciplinas: Noções de Física, Química, Historia Natural e suas aplicações.

A partir desse ponto me deterei mais especificadamente no processo de organização do ensino ministrado no Liceu Provincial Amazonense sob a influência predominante do Colégio de Pedro II localizado na Corte, cuja transplantação refletiu fortemente na instrução secundária da Província do Amazonas. Defendo que assim procedendo torna mais fácil a compreensão das pressões políticas e dos desafios da relação estreita de dependência impostas pelas diferentes reformas a que foi submetido o Liceu Provincial Amazonense no período que antecede a criação do Museu Botânico, cuja análise deixaremos para mais adiante.

Do ponto de vista da estrutura organizacional, o ensino provincial seguia o sistema escolar da metrópole, o Imperial Colégio de Pedro II, padrão destinado a servir de modelo para todos os Liceus da Corte. Daí que, em geral os liceus provinciais apresentavam uma organização muito frágil, que consistiam na reunião de aulas avulsas ministradas em um único local sem qualquer integração ou organicidade entre as cadeiras, cuja preocupação predominante era fornecer as disciplinas exigidas nos Exames Preparatórios para o Ensino Superior.

Tendo como referência essa exigência legal, o processo de constituição do Liceu em Manaus não foi um simples projeto para a vulgarização do saber acadêmico e científico, mas de uma decisão política local em plena sintonia com a da Instrução do Ensino Imperial para as Províncias. Conseqüentemente, é quase impossível pensar a institucionalização das ciências em Manaus sem levar em consideração o Colégio de Pedro II como tentativa de imprimir alguma organização e certa uniformização ao Ensino Secundário, elementos desencadeadores da construção de um sistema nacional de educação.

Na tentativa de se tornarem isonômicos ao Colégio de Pedro II, os liceus provinciais eram “incentivados” adequarem seus planos de estudos e programas de ensino, bem como adotar os mesmos livros didáticos, uma vez que os Exames Preparatórios, na maioria das vezes, deveriam ser realizados segundo o que era adotado e

implementado por ele. Em primeiro lugar, a orientação curricular deveria ser centrada nos estudos das Humanidades, especialmente as línguas clássicas. Nesse sentido, o plano de estudo era enciclopédico, o qual incorporava entre os estudos clássicos, a gramática, a retórica, a poética, a filosofia, o latim, o grego, a inclusão das “*línguas vivas*” (francês e o inglês) e os estudos das matemáticas, ciências, história, geografia, música e desenho. A ênfase dada às Humanidades era tão expressiva chegando a corresponder aproximadamente 62% da carga horária total do plano de estudos.

Os estudos do Colégio de Pedro II foram organizados em oito anos, embora os Estatutos do Colégio previssem que esse tempo poderia ser reduzido, pois, no 5º mês de cada ano letivo, era permitido que o aluno pudesse prestar um exame que lhe permitiria passar de uma aula ou série para outra. Assim sendo, caso aprovado em todos os exames, o aluno concluiria seus estudos em um mínimo de 4 anos, mas se reprovado no exame final regular, repetiria a aula ou série. Reprovado pela segunda vez, seria excluído do Colégio. Assim sendo, o aluno teria no máximo 16 anos de idade para concluir seus estudos. A aprovação em todas as matérias seria outorgado ao aluno o diploma de Bacharel em Letras, que lhe permitia ingressar numa das Academias do Império sem a prestação dos Exames Preparatórios, ou seja, os exames de ingresso aos Cursos Superiores.

Com o passar dos anos, na tentativa de modernizar o plano de ensino, este modelo foi sendo alterado pelas sucessivas reformas. O tempo de duração do curso mudou, a oferta de disciplinas foi ampliada e a distribuição da carga horária foi sendo modificada. Em 01/02/1870, pelo Decreto nº 4.468, o Ministro do Império, Paulino de Souza, instituiu o Exame de Admissão para que o aluno pudesse se matricular no primeiro ano de estudos. Passou a ser exigido Exames Finais a serem realizados ao término dos estudos de cada uma das disciplinas no transcorrer do curso, mas manteve o sistema de matrículas avulsas nas disciplinas, instituído em 1857. A aprovação nos Exames Finais daria ao aluno os mesmos direitos obtidos nos Exames Preparatórios efetuados perante a Inspeção Geral da Instrução Pública.

O sistema de Exames Finais, por si só, não teria causado problemas, uma vez que previa que somente ao final do 7º ano o aluno teria todas as aprovações exigidas para a matrícula no ensino superior. No entanto, o sistema de aulas avulsas permitia que os alunos na tentativa de acelerar seus estudos, se matriculassem e prestassem exames apenas nas disciplinas indispensáveis que constavam nos Exames Preparatórios para os Cursos Superiores.

Frente aos entraves presentes no Ensino Secundário durante a época provincial, chama atenção a situação do Liceu Provincial Amazonense. Seu precursor, o Liceu, originou-se do Regulamento nº 13, aprovado em 31 de agosto de 1864, pelo presidente da Província, Dr. Adolpho de Barros Cavalcante de Albuquerque e Lacerda. Todavia, o governo por não dispor de verbas para construir um prédio próprio com instalações adequadas, as aulas do Liceu Provincial Amazonense funcionavam nas dependências do Seminário Episcopal São José, permanecendo aí até o ano de 1883.

Através do Regulamento nº 18, o Presidente da Província João Wilkens de Mattos cria o Liceu Provincial Amazonense, como podemos verificar na sua exposição à Assembleia Provincial:

“O Regulamento nº 18, já aprovado, criou o Liceu, como o ensino altamente reclamava. Estão providas todas as cadeiras (...) Como estavam reunidas ao Seminário, as poucas cadeiras do ensino secundário, não podiam ser da maior vantagem a mocidade estudiosa. É o Liceu uma nova instituição; não devemos ser exigentes; animemo-la e os frutos não se farão esperar” (Relatório de Província do Tenente-Coronel João Wilkens de Mattos,).

No que se refere a condição *sine qua non* para que os alunos do Liceu pudessem usufruir em todo país do prestígio social, exigia-se que o Liceu fosse equiparado ao Colégio de Pedro II; ou seja, era imprescindível que o Liceu seguisse rigorosamente os programas de ensino prescritos como mandava o Colégio de Pedro II, tido como padrão de qualidade do ensino secundário, localizado na sede da Corte.

Na prática, essa exigência não surtia o efeito que se esperava, pois caso fosse adotado, por exemplo, o mesmo livro didático, poderia suceder não resultar os mesmos efeitos, pois o aproveitamento dependia de outras variáveis. Por exemplo, como menciona Mota, o Liceu Provincial Amazonense não seguia o modelo seriado, como era o Colégio de Pedro II, *“se restringia a um sistema de lições e métodos de exames, não sendo necessário a conclusão de uma aula como latim ou geometria obrigatória para realização de outra”*.

Uchoa, traça um panorama do estado de degradação da instrução pública na Província do Amazonas, os resultados dos exames preparatórios, por volta de 1870, eram bastante desalentadores, pois

“dos 355 alunos matriculados em 1877, apenas 25 compareceram às provas. Igual situação apresentava as escolas no interior: de 979 estudantes que se matricularam, apenas 104 prestaram exames. (...) o resultado dos exames do liceu em 1877 foi o seguinte: dois alunos aprovados plenamente em Português e, em Frances, quatro aprovados”.

Por conseguinte, dadas as peculiaridades locais, a relação custo-benefício da educação na Província era extremamente baixa, pois os rendimentos esperados dos

alunos não correspondiam ao investimento financeiro implementado pelo governo. Em relatório de 23 de março de 1878, dirigido ao Presidente da Província, coronel Rufino Enéias Gustavo Galvão (Barão de Maracaju), o Diretor da Instrução Pública, Aprígio Martins Menezes, afirmava que:

“Não resta menor dúvida que a instrução que se difunde pelos povos desta Província não apresenta essa proficuidade que era de desejar-se, atendendo-se a soma que anualmente despendem os cofres provinciais para mantê-la. Pelo que julgo produzem tão estranho resultado a falta de método aplicado quer ao ensino primário, quer ao ensino secundário, crescendo para deprimir aquele a não idoneidade da maioria do professorando. Em tais circunstâncias entendo que é insistentemente reclamada na instrução publica da Província uma reforma que lhe promova real desenvolvimento”.

O presidente da Província, o dr. Sátyro de Oliveira Dias, retrata o Liceu Provincial, em 1880, como um simples externato, *“apenas acessível os meninos da capital, tem algumas aulas com diminuto número de alunos e outras inteiramente deserta deles”*. Continuando, destaca que as *“causas produtoras do entorpecimento e descrédito do ensino secundário”* não dão proeminência esperada para que se possa indicá-las com minúcia.

Com a finalidade de abrigar condignamente os cursos existentes do Liceu, o dr. Sátyro de Oliveira Dias, através da Lei Provincial nº 506, de 4 de novembro de 1880, foi autorizado a mandar construir um edifício nos moldes do Colégio de Pedro II, cuja pedra fundamental foi colocada, em 25 de março de 1881. Construir somente o prédio não bastava,urgia também reformar o Regulamento nº 28, em vigor desde 31 de dezembro de 1873, afim de proceder a correção da rota dos desastrosos resultados apresentados pelo Ensino Secundário. Coube ao presidente, Dr. Alarico José Furtado, promulgar o Regulamento nº 42, de 14 de dezembro de 1881, que reformulou a instrução pública.

De acordo com a legislação, o Ensino Secundário passaria a ser oferecido na forma de um externato, sob a denominação de Liceu Provincial Amazonense e um Internato Provincial. No primeiro seriam lecionadas as matérias que formariam um Curso de Ciências e Letras com duração de seis anos. O programa era constituído de nove disciplinas, quase todas relacionadas a área de humanidades, com exceção de Matemática Elementar.

Dentre o que se acreditava ser as principais inovações do Liceu estavam a introdução das cadeiras de Italiano e Alemão, o título de Bacharel em Ciências e Letras aos alunos do Ensino Secundário que, terminado o curso do Liceu, defendesse tese e a

Escola Normal, destinada a formar professores para o ensino primário, com a duração de três anos, e que, dentre as matérias figurava Elementos de Ciências Físicas e Naturais.

Em sua fala à Assembleia Provincial, em 17 de março de 1882, durante a passagem do governo, o coronel Romualdo de Sousa Paes de Andrade, voltava a enfatizar os elevados encargos da Instrução pública, ao alertar seu sucessor que a *“instrução secundaria dada no Liceu não apresenta aspecto animador. V. Excia vai ter ocasião de apreciar o grau de desenvolvimento, pelo exame de seus alunos e pelo número de frequência destes (...)”*.

A propósito do Regulamento nº 42, comenta contundentemente que as novas criações advindas do mesmo, *“elevaram ao triplo a despesa a fazer-se com a instrução publica; pois com a sua execução atingiriam os gastos a duzentos e sessenta conto de réis, isto é, mais da terça parte da renda ordinária da Província”*. Prosseguindo sua exposição, ataca a referida reforma por ter privilegiado

“o princípio da centralização, porque invés de espalhar escolas elementares nos centros productores, desvaneceu-se em reunir nesta cidade um numeroso e caro corpo docente, cuja a necessidade não se acha averiguada e excede em muito as forças reaes da Província”.

Face a este quadro, discordava da administração de seu antecessor, o Dr. Alarico José Furtado por ter se deixado

“deslumbrar pela acumulação de um enorme saldo nas arcas do Tesouro; e, sem indagar se o povo geme sob o peso de extraordinários tributos, foi criar empregos na sua maior parte vitalícios para serem pagos perpetuamente. Novos pensionistas foram dados pelo Regulamento à Província, sem proveito apreciável, que deixo de especificar porque o ato de S. Excia vai ser sujeita a alta apreciação do corpo legislativo”.

Diante das circunstâncias adversas, o presidente, Dr. José Lustoza da Cunha Paranaguá voltou a relembrar a Assembleia Provincial, as contundentes observações do seu antecessor, ao dizer que: *“Está aí a reclamar os mais sérios cuidados ... a instrução publica da Província, quer trate-se da instrução primaria para levá-la aos centros mais remotos, quer do ensino secundário”*. No que se refere ao Regulamento nº 42, José Paranaguá observou que:

“Seria talvez mais conveniente fundir em um só estabelecimento a Escola Normal e o Liceu, com um plano de estudos adequados às exigências do decreto real de 19 de abril de 1878, a fim de que a província possa gozar das vantagens que lhes são garantidas conforme a circular do Ministro do Império de 26 de Novembro do ano passado, fazendo também a junção de cadeiras, pelo qual o atual regulamento acham-se separadas”.

Em 28 de março de 1883, com base no modelo da *“instrução de Pernambuco sobre os ensinos primário e secundário de 1879”*, José Paranaguá estabeleceu o Regulamento nº 47 que reformou a instrução pública dando outra organização, dividindo o ensino em 1º grau ou elementar e 2º grau ou complementar. Dentre as disciplinas constantes do nível complementar compreendia, dentre outras: Elementos de Cosmografia; Noções de Física, Química e História Natural.

Visando minimizar os custos, José Paranaguá, através do citado Regulamento, fundia num só estabelecimento a Escola Normal e o Liceu, além determinar que este fosse retirado do prédio onde funcionava o Seminário. Com este ato, transferiu Ensino Secundário público, para as dependências da Escola Normal, mantendo-o como um curso completo de estudos preparatórios. Com efeito, as cadeiras que constituíam a Escola Normal (curso secundário ou preparatório ou normal) destinavam-se a alunos do sexo masculino, com duração de 6 anos. Entre as matérias especificadas para o 1º ano, constava da 5ª cadeira, noções gerais de Física e de Química.

Ao término dos exames das matérias referente a cada ano do curso, os alunos do curso preparatório, que eram aprovados, recebiam um certificado comprobatório, e aqueles que fossem aprovados em todos os exames gerais era dado um diploma semelhante ao que era conferido aos alunos-mestre da Escola Normal (Mota, 2010). Contraditoriamente, esse Regulamento foi revogado pela Assembléia Provincial, determinando que entrasse em vigor o Regulamento nº 4, de 1883.

Outro obstáculo que desestimulava a freqüência ao Ensino Secundário na Província era inexistência do *“Delegado do Inspetor Geral da Instrução Pública da Corte em Manaós”*, o que gerava o êxodo de jovens de famílias dotadas de maior poder econômico ou por meio do incentivo do Estado, através de subvenções, a migrarem para outras Províncias ou para a Corte caso desejassem prestar exame preparatórios para os Cursos Superiores do império.

Somente em 1879 foi que o Presidente da Província, Coronel José Clarindo Queiroz, apresentou o nome do Dr. Aprígio Martins de Meneses, porém, a nomeação, foi expedida pelo Ministro do Império em 26 de Janeiro de 1880. Por portaria do Ministério do Império, de 28 de Agosto de 1883 foi nomeado o Dr. Ephifâneo José Pedrosa, delegado especial do Inspetor Geral da Instrução primária e secundária do município da Corte, nesta capital. Entre as duas nomeações, não foi estabelecida nenhuma banca para o exame de Preparatório no Liceu. O Dr. José Paranaguá, no entanto, mandou abrir as *“Inscrições”* para os exames de preparatórios para o ano de 1884, ao qual se inscreveram 29 candidatos.

Durante o governo do Dr. José Paranaguá, a Província atingiu o apogeu da prosperidade e um expressivo desenvolvimento da instrução pública, pois enquanto no período de 1880-1881, o número de Escolas que não passava de 54 em toda Província, em 1883, ocorreu uma elevação expressiva, pois foram implantada cerca de 92 Escolas com 2.470 alunos freqüentando.

Na intenção de dotar e suprir com as melhores condições as Escolas o Dr. José Paranaguá mandou comprar nos Estados Unidos materiais didáticos necessários. Outro fato digno de ser mencionado da gestão do Dr. José Paranaguá foi aprovação da Lei nº 628, de 18 de junho de 1883, que regulamentou a criação do Museu Botânico do Amazonas.

Ano seguinte, assumiu a presidência da Província, o Dr. Theodoreto Carlos Faria Souto alterou as prescrições regimentais anteriores (Regulamento nº 54) e dividiu o ensino em cinco categorias:

“I - Científico, que funcionaria num museu botânico; II – secundário, no Liceu; III – o Normal, na Escola Normal, curso anexo ao Liceu; IV – o Médio profissional, no Instituto Amazonense (...) e no Liceu de Artes; V – o Primário, nas Escolas Públicas”.

Como se pode verificar, pelo novo Regulamento, a Escola Normal passou a ser anexo ao Liceu, enquanto que o ensino científico passou a ser centralizado no Museu Botânico. Em seu curto governo de apenas quatro meses, o dr. Theodoreto Carlos Faria Souto regulamentou o Museu Botânico do Amazonas instituindo junto ao mesmo um Curso Superior de Ciências. Exigia-se para matrícula que o candidato provasse, por meio de exames ou com certificados do Delegado da Instrução Pública, que se achava habilitado em Gramática Portuguesa, Geografia, História, Francês, Aritmética, Álgebra e Geometria.

Ao assumir a presidência da Província, o comendador Clementino José Pinheiro Guimarães promulgou o Regulamento nº 56, de 17 de março de 1886, que separava o Curso Normal do Secundário; e, dividiu a instrução secundária, em *“curso de preparatórios e curso Normal. Ao ensino secundário deu o nome de Liceu Amazonense, que anteriormente se chamou Liceu, e depois Liceu Provincial”.*

Mantinha o Liceu Amazonense como Ensino Preparatório em que constavam nove disciplinas, sem que a cadeira de Física, por não ser exigida, fosse desconsiderada. Instituiu dois exames anuais, os de “classe” e os “definitivos”, este perante as bancas de preparatórios. O regulamento em vigor, encerrou a série de regulamentos reformadores do Ensino Secundário que vinham desde 1853 a 1888.

Aos cinco dias do mês de setembro do ano de 1886 no salão nobre do próprio prédio, o Presidente da Província, Dr. Ernesto Adolpho de Vasconcellos Chaves inaugurou solenemente o novo Liceu Provincial Amazonense. Decorridos dezessete anos desde sua criação, o majestoso e imponente prédio do liceu nasce em plena época áurea da riqueza proporcionada pela exportação da borracha. O prédio, recebeu o nome de Liceu Provincial, se constituindo num

“instituto oficial de estudo secundário, mantido pelo Estado do Amazonas, tendo por fim ministrar e difundir um ensino racional e prático de letras e ciências baseado no método de seriação progressiva... e dar, por meio de disciplina rigorosa, uma sã e esmerada educação aos alunos, visando assim, paralelamente, seu desenvolvimento mental e moral”.

Como se pode avaliar acompanhando estes desdobramentos da Instrução Pública da Província do Amazonas, naquele período, o Ensino Secundário não passava de uma mísera cobaia para as experiências, quase sempre desastrosas de cada novo presidente que nos mandavam da Corte, trazendo na cabeça planos de reforma para este fragilizado setor administrativo. Muitas vezes a reforma ainda estava sendo implantada e o Regulamento em vigor ao anterior mal começava a ser executada, eram modificados. Sua vida era efêmera, pois outro reformador surgia no cenário e punha por terra o citado Regulamento quase sempre através de referências negativas.

Os políticos julgavam resolver o problema da educação com base em reformas teóricas e inoperantes que, na maioria das vezes, eram aprovadas simplesmente, para satisfazer interesses pessoais ou atender conveniências políticas. Os pronunciamentos dos diferentes presidentes da Província do Amazonas evidenciam entre seus motivos para a reforma da reforma, a incompletude, o desgaste, a desatualização, ou seja, tudo de negativo que podiam argumentar contra o anterior.

Para que tenhamos uma compreensão do grau de desorganização que o Ensino Secundário estava submetido na Província, o cônego Raimundo Amâncio de Miranda (3º Vice-Presidente em 1888; 2º Vice de 1888 – 1889) que governou apenas dez dias resolveu empreender uma reforma relâmpago do Regulamento nº 56, de 17 de março de 1887, e nele fazer as alterações com base nas experiências tinham lhe mostrado serem necessárias. Assim sendo, em 9 de julho de 1888, publica um novo Regulamento, de nº 62, que reforma a instrução pública da Província do Amazonas, dividindo-a em primária e secundária.

Em síntese, o único item que não se alterava era o propósito da instrução secundária ou de preparatório que tinha por fim ministrar o ensino das diversas disciplinas exigidas para matrícula nos Cursos Superiores do Império. Em razão desta “cláusula pétrea”,

entre as disciplinas oferecidas pelo curso do Liceu Amazonense não constava, evidentemente, a cadeira de Física.

No que se refere a criação e desenvolvimento dos Cursos Superiores, foi somente no final II Reinado que irromperia em Manaus a tentativa de estudo da Física como conteúdo das cadeiras dos Cursos de Agrimensura e de Agricultura, anexo ao Museu Botânico do Amazonas. Implantado em razão das potencialidades da riqueza e exuberância da fauna e da flora existentes na floresta, além de produzir coleções de plantas e demais produtos naturais com finalidade científica como, por exemplo, os estudos de Botânica aplicados à agricultura.

Ao longo do tempo e nos mais diferentes contextos locais, os museus foram considerados o *locus* privilegiado capaz de abrigar o patrimônio de idéias, de culturas e do saber científico de uma época, dado o caráter “útil” que a aplicação destes representavam para o progresso da humanidade. Para compreender a dinâmica deste processo, vamos nos reportar inicialmente a criação e desenvolvimento do estudo da Física nos Cursos Superiores em Manaus, entre o final do século XIX e a primeira década do XX.

Em Manaus, é somente em 1884 que vai surgir a primeira tentativa de Institucionalização do Ensino de Física com a criação de um Curso Superior em Ciências Naturais de Agrimensura e de Agricultura, anexo ao Museu Botânico do Amazonas (MBA). Com a finalidade de entender o que representou a criação do Museu Botânico do Amazonas (MBA), o primeiro centro genuinamente de pesquisa, na área de botânica no Brasil, vamos nos remeter ao contexto local, os obstáculos políticos, as adversidades econômicas e sociais e suas interrelações que levaram a seu encerramento com o advento da República.

VI – DA CRIAÇÃO À EXTINÇÃO DO MUSEU BOTÂNICO DO AMAZONAS

Desta seção em diante, vou me deter no valioso artigo de Joaquim Campos Porto ex-secretário do Museu, para discorrer as particularidades e minúcias de quem viveu *in loco* as vicissitudes e evolução do Museu Botânico do Amazonas. Suas revelações (Velloso, 1891), tem excepcional valor de raridade e de boa qualidade de detalhes de informações originais, pois poucos foram capazes de registrar de forma sistemática as suas reminiscências e opiniões sobre o assunto em pauta. Por se tratar de um relato bem fundamentado utilizaremos, daqui para frente, como fonte primária de referência, o

texto escrito por Campos Porto na Revista *Vellozia* para corroborar os dados históricos referentes ao Museu Botânico do Amazonas.

A idéia de criação do Museu Botânico do Amazonas pertence, segundo Campos, a Princesa Isabel, e não como erroneamente se pressupõe, que se devia a alguma personalidade da Província do Amazonas. Atendendo aos anseios da princesa imperial que tinha interesse em fundar um Museu no Amazonas onde, certamente, sabia da existência de recursos financeiros disponíveis que poderiam ser disponibilizado para a implantação de escola prática e de fazendas de cultura de especiarias, Guilherme Schüch, Barão de Capanema (1824-1906), amigo de infância de D. Pedro II, indicou para a elaboração do projeto do Museu Botânico do Amazonas o engenheiro e botânico renomado Dr. João Barbosa Rodrigues (1842-1909), nome de grande prestígio nacional e considerado um dos maiores *experts* no estudo das orquídeas e palmeiras brasileiras, trabalhos que lhe granjearam o reconhecimento internacional e o convite para atualizar a obra de von Martius.

Este projeto apresentado à Câmara dos Deputados foi transformado em Lei Imperial nº 268 que promulgada, em 18 de junho de 1883, autorizou a criação do Museu Botânico do Amazonas cujo orçamento foi convertido em aditivo do Ministério da Agricultura. De acordo com Porto, a proposição de criação do Museu foi apresentada pelo representante da Província do Amazonas, o Deputado, Dr. Adriano Pimentel, que solicitou também um aditivo de 30:000\$000, para que o Governo despendesse neste projeto.

Ocorre que tal aditivo foi retirado do projeto de orçamento devido, muito provavelmente, a interferência do Visconde de Paranaguá, presidente do Conselho de Ministros, cujo filho era presidente da Província do Amazonas, com a intenção, talvez, de se tornar o responsável direto pela implantação da proposta, proporcionando-lhe os louros por tal feito.

Tudo leva a crer, segundo Porto, que talvez tenha sido realmente esta a verdadeira articulação, pois o deputado Passos de Miranda, outro representante do Amazonas, se manifestou na seção da Câmara dos Deputados, de 24 de Outubro de 1882, ao garantir que a Província se responsabilizaria pelas despesas que fossem necessárias (leia-se, especificamente, seu presidente). Tal manifestação de deferência fica explícita, no encaminhamento pelo Dr. José Lustosa da Cunha Paranaguá, em 1883, da referida proposta delineada por Barbosa Rodrigues, à Assembleia Provincial.

Ao transformar o projeto na Lei Provincial nº 629, de 18 de Junho de 1883, o governo de José Paranaguá, implementou no seu governo uma das maiores realizações no

terreno científico em Manaus: a criação do Museu Botânico do Amazonas (MBA), inaugurado, porém, somente em 16 de fevereiro de 1884 no governo de Theodoro Souto.

Numa época em que o estudo das Ciências Naturais era quase que completamente desconhecida na Província do Amazonas, era unânime a escolha de Barbosa Rodrigues (Porto, 1892) para a direção do Museu, pois gerava na Província uma expectativa bastante positiva

“(uma) garantia eficaz de perseverantes trabalhos, grande incremento para a ciência e não menos para a indústria e comércio que em pouco tempo hão de ter desvendadas as preciosidades ocultas que encerra essa grande jazida de riquezas naturais”.

Em conformidade com o Regulamento, o Museu Botânico do Amazonas, conforme asseverou Campos Porto, era destinado *“principalmente a estudar botânica e quimicamente a flora da província e vulgarizar os seus produtos; devendo coligir e ter sob sua guarda os produtos naturais e industriais”.*

Para implantar e dirigir o Museu Botânico do Amazonas, foi nomeado o próprio autor do projeto, João Barbosa Rodrigues, que se encontrava no Rio de Janeiro, devido a seu conhecimento da região, pois aqui estivera durante o período de três anos (de 1872 a 1875) encarregado da *“Comissão do Amazonas”*, cujos trabalhos resultaram em importantes informações sobre a navegabilidade do Rio Amazonas e seus afluentes, inúmeras referências sobre a flora e a fauna da região, como também, por ter disponibilizado com grande parte das suas coleções particulares que constituiriam inicialmente o acervo inicial do Museu Botânico Amazonas.

O Museu apresentava duas bem marcantes características: em primeiro lugar, era encravado bem dentro da floresta. Em segundo lugar, tratava-se de um museu voltado particularmente para o estudo da região e do que ela tinha de mais rica, sua diversidade biológica quer natural, a exuberante vegetação da floresta, quer humana, em razão das diferentes etnias dos que habitavam a região.

Dada estas peculiaridades, o Museu Botânico do Amazonas, ao contrario dos demais museus brasileiros circunscrito, exclusivamente, pelo colecionalismo, tinha como objetivo primordial desenvolver essencialmente pesquisas, experimentações, catalogação, classificação e introdução de novas espécies vegetais de interesse agrícola e comercial como estratégia de se inserir e estreitar vínculos com algumas das mais significativas instituições culturais e científicas, dentro e fora do país.

A nível local, o interesse científico de Barbosa Rodrigues pelo estudo da etnografia e arqueologia do Amazonas, o levou a se voltar também para o estudo da “indústria

indígena”, ficando encarregado de “conservar uma seção etnográfica”. Tais controles, entretanto, na visão dos ambiciosos comerciantes locais se constituíam uma espécie de domínio irrestrito de patentes que nem todos estavam dispostos a concordar, enquanto do ponto de vista dos políticos locais, se revestia de uma alta concentração de poder nas mãos de um único indivíduo.

Os vínculos do Museu Botânico Amazonas com a sociedade amazonense se dariam pela disseminação das atividades de extensão, que incluíam visitas ao museu e exibição de seus produtos, abertos ao público, aos domingos. Naturalistas nacionais e estrangeiros eram facultados livre acesso no MBA, em qualquer dia, desde que o Diretor autorizasse.

Além das atividades de pesquisa, a proposta inicial incluía exposições especiais que segundo o Regulamento, deveriam ser realizadas anualmente, no dia 29 de julho, data do aniversário da Princesa Isabel, como de fato, ocorreram duas dessas exposições, uma em 1885 e outra no ano seguinte.

Em razão das belíssimas exposições realizada na Província, a imprensa local prestou, na ocasião, as mais justas homenagens ao Museu Botânico. A *Gazeta de Manáos*, assim se manifestou sobre a exposição:

«Hoje realiza-se pela primeira vez nesta província a exposição de produtos naturais e manufaturados do Amazonas no Museu Botânico. Mais uma glória para esta vasta região, por ver que os seus produtos, quer indígenas, quer aclimados, vão sendo vantajosamente conhecidos pelo público daqui e de fora.

Estes brilhantes resultados, que, não estando ao alcance de todos, vão entretanto levando de vencida os obstáculos inconscientes dos inentendidos, por força natural da ordem das cousas, são todos inquestionavelmente devidos á boa vontade, á dedicação, ao sacerdócio do homem que por idéia, por índole, por vocação, se tem sacrificado pelo progresso o engrandecimento desta terra privilegiada pela Providencia.

O Sr. Dr. Barboza Rodrigues, poderosamente auxiliado pelo seu secretário Dr. Campos Porto, no meio do indiferentismo de muitos, próprio de ignorantes, ha de sempre ouvir, ao menos, uma voz que proclame os seus relevantes serviços, a da verdade».

O jornal *Paiz*, de circulação na Província do Amazonas, mencionou também que:

«A exposição do nosso Museu Botânico, podemos assegurar, é um acontecimento eloqüente e importantíssimo para a província do Amazonas porque ela vem patentear ao mundo inteiro e especialmente ao Brasil, nossa querida pátria, que os habitantes desta parte integrante do seu imenso território procuram caminhar na senda do progresso e da civilização, em busca da luz e das grandes conquistas da inteligência sobre a matéria.

Pela visita que tivemos o prazer de fazer ao estabelecimento em exposição, sobram-nos razões para cumprimentar aos ilustres Drs.

Barboza Rodrigues e Campos Porto, dignos diretor e secretario do estabelecimento, pelos relevantes serviços que lhe não prestado.

Com o mais vivo interesse percorremos todas as salas do Museu e em todas observamos o mais escrupuloso cuidado da parte dos mesmos cavalheiros, quer na escolha, natureza e distribuição dos objetos expostos, quer no arranjo externo das salas. Tudo indica grande trabalho, perseverança e verdadeira ilustração do diretor e seu secretário »

Manter o Museu acontecer era, no entanto, uma tarefa extremamente difícil, pois custava dinheiro, causava transtorno e conflitos interpessoais advindo da política. Apesar de ser considerado o maior centro de cultura científica da Província do Amazonas, a execução plena da proposta do Museu Botânico do Amazonas foi desde o começo uma luta renhida contra intrigas e conspirações palacianas, cujos hábitos e costumes dos políticos locais, foi seguramente, o estopim para a promoção de atos de sabotagem contra o MBA, advindas das vaidades pessoais e pela politicagem de seus adversários em detrimento dos interesses públicos. Instaura-se daí em diante, um período de luta de Barbosa Rodrigues contra o problema crônico de falta de verba destinada ao Museu, não consignada na lei orçamentária. Apesar da nomeação de Barbosa Rodrigues ter ocorrido em 20 de junho de 1883, sua posse só ocorreu em 14 de dezembro de 1883 e, por muito tempo, seus vencimentos eram pagos através de “verbas eventuais”. A esse respeito o próprio Barbosa Rodrigues externou a situação:

“(Fundado o Museu,) circunstancias imprevistas fizeram até junho de 1887 estivesse privado de verbas, para sua completa organização, e por seguinte baldo de meios para trabalhar. (...) Entrei logo a lutar não só com as dificuldades que me opunham pela falta de elementos, como pela indiferença e má vontade que sempre aparecem, quando surge em qualquer parte uma idéia nova”

Outro episódio, segundo Porto, que comprometeu bastante a vida e as atividades do Museu foi a ausência de um prédio com instalações adequadas para seu perfeito funcionamento. Embora tenha sido autorizada uma verba consignada de 30:000\$000 para a construção de um edifício para o Museu, ela foi excluída da Lei Orçamentária, impedindo qualquer despesa com compras de instrumentos, móveis, livros, vasilhames, reagentes, pagamento de funcionário, etc.

Como não haviam locais adequados na Província, o Museu Botânico Amazonas foi abrigado num prédio “estragado” com precárias instalações na Chácara “Caxangá”, no igarapé da Cachoeirinha. Apesar destas adversidades, Barbosa Rodrigues, ao assumir seu cargo deu início, imediatamente, a seus trabalhos tal como havia se comprometido em seu projeto.

Como Campos Porto enfatiza com todo vigor em seu texto, *“é necessário que os leitores apreciem a série de desilusões que se acercavam desta instituição, logo ao nascedouro”*. Uma trajetória cheias de altos e baixos, onde até mesmo, a comunidade científica brasileira como um todo, muito pouco se interessou pela Amazônia apesar das grandiosas manifestações sobre sua importância manifestadas pelos Naturalistas estrangeiros que aqui estiveram.

Sem verbas para se manter, na prática, Barbosa Rodrigues nunca pode efetivamente contar com o quadro de pessoal necessário requerido para o bom andamento das funções e cumprimento das obrigações atribuídas ao Museu que deveria ser composto de um botânico, um químico, um secretário, um desenhista-fotógrafo, um jardineiro, um porteiro e quatro serventes “de preferência índios” (Regulamento nº 49, de 12/01/1884, do MBA)

O Museu era constituído de uma seção de Botânica que tinha como objetivo coletar, classificar e herborizar *“segundo preceitos científicos”*, organizar catálogo, no qual além do nome vulgar e científico deveriam mencionar as principais propriedades das plantas. A seção de Química, cabia realizar as análises quantitativas e qualitativas das plantas, extrair seus *“princípios ativos”* e produtos químicos quer para as coleções do museu, quer para as amostras que seriam enviadas para o exterior como permutas, assim como fazer extratos e tinturas de plantas tóxicas e para usos medicinais. Para isso, constavam do plano original do Museu um laboratório químico, para análise de óleos, resinas, gomas, fibras e um horto para a aclimação de plantas. Na seção de Etnografia, os objetos seriam conservados e acompanhados *“sempre que possível de fotografias ou desenhos, representando os tipos das tribos em posições que sirvam para estudos antropológicos”* e nenhum objeto poderia sair senão por troca, depois de haver uma triplicata no Museu.

Sem dispor de meios, Barbosa Rodrigues era quem cuidava de tudo, em geral, auxiliado por seus familiares, ficando sua esposa responsável pelos desenhos e os filhos pela limpeza e conservação do Museu. Somente em 1885 conseguiu, o Museu, ter um servente, um secretário (Joaquim Campos Porto) e, em 1887, um químico alemão Francisco Pfaff, pagos pelos cofres públicos.

Mesmo dispondo de quadro de pessoal incompleto, o Museu também participou de exposições internacionais enviando suas coleções, como no caso da Exposição Sul-Americana em Berlim, de 1886, obtendo premiação. Apesar de toda essa precariedade, o Museu realizou ainda, no Palácio do Governo, em 28 de abril de 1884, uma

exposição etnográfica, que causou grande sensação na época. O jornal “*Commercio do Amazonas*”, assim se manifestou sobre a exposição:

«A grandeza dos povos afere-se em geral pelos progressos realizados nos certames onde se exibem produtos ou resultados dos ramos vários e complexos do saber humano.

Uma exposição, em sua linguagem muda, é o mais solene testemunho de atividade e os que a realizam obreiros que encarnam o trabalho, o pensamento, a luz, em formas materiais e os mostram aos espíritos ávidos de conhecimentos diversos.

Pode-se dizer que a mais alevantada conquista para o gênio das populações modernas é a realização dessas festas da inteligência que indicam eloqüente e fervoroso culto á civilização que constantemente rompe cadeias anacrônicas e desvencilha-se de moldes atrasados para apresentar-se cercada de cortejo imponente de idéias sãs e generosas.

Aceitando razões de ordem subida que fazem-nos encarar as exposições por essa forma, rejubilaremos com a festa que no dia de hoje realiza o Museu Botânico desta capital.

Por sua natureza muito particularmente característica, a exposição do Museu é um acontecimento na província do Amazonas.

Procurando reunir documentos, mapas, manuscritos, livros, moedas, quadros, jornais, etc, relativos à historia geral e particular da província, o diretor desse estabelecimento conseguiu vencer indiferenças e obstáculos, inaugurando na província a primeira exposição desse gênero, cujo interesse deixamos á apreciação criteriosa de nossos leitores.

Não é uma festa em que a vista tenha o bastante para sentir-se ferida agradavelmente.

Não é daquelas onde a retina enxerga impressões duradouras e fixas, mas, por isso mesmo que a aparência não apresenta motivos para emoções de momento, é daquelas que falam ao entendimento, porque documentos históricos da vida de um povo, reunidos em uma dada ocasião, falam bastante alto aos que procuram estudar a índole, costumes, modos de vida desse mesmo povo, cuja historia é por vezes ignorada. Ai está a importância primordial da festa de hoje».

Dada a inexistência de verbas para iniciar os trabalhos do Museu Botânico do Amazonas, Barbosa Rodrigues para não ficar ocioso, se ofereceu para pacificar as tribos dos índios *Krichanás*, que atemorizavam os habitantes do Rio Negro, especialmente a Vila de Moura, missão pela qual não recebeu qualquer auxílio financeiro ou mesmo as diárias a que tinha direito. Os resultados desta empreitada foram expostos na obra “*A Pacificação dos Krichanás*”, publicado em 1885 pelo Governo Imperial.

Substituiu a José Paranaguá, o Dr. Theodoro Carlos de Faria Souto, cujo governo durou apenas quatro meses. Aproveitando-se dos 30:000\$000, autorizado pela Assembléia Provincial para iniciar construção do edifício do Museu, utilizando de

artifícios que a Lei lhe outorgava, preferiu empregar a quantia na compra de um prédio que havia no bairro de São Sebastião.

O Dr. Theodoreto Souto, na tentativa de obter recursos para o Museu Botânica do Amazonas, não poupou esforços para que a Assembléia Provincial aprovasse a verba de 40:000\$000 para aquisição de móveis, material de expediente, publicação de uma revista e insumos para o laboratório de química, para o gabinete de botânica, gabinete fotográfico e do horto botânico, independente da autorização da Assembléia.

Durante administração do Dr. Theodoreto Souto um novo Regulamento foi estabelecido em 1884 para o Museu Botânica do Amazonas. Barbosa Rodrigues, partindo das especificidades do contexto local da Província e a exemplo do que já se tentara criar no Rio de Janeiro, o Museu Botânico do Amazonas acrescentava às suas funções, a criação e regulamentação institucional do primeiro Curso Superior de Ciências em Manaus, dividido em Agrimensura e Agricultura, com aulas teórica e práticas a serem realizadas nas dependências dos laboratórios vinculados ao Museu. No conjunto de disciplinas a serem oferecidas se encontrava a Física.

O Curso de Agrimensura, na parte teórica, constaria do ensino de botânica sistemática, física, química, trigonometria, noções de astronomia, topografia, zoologia, geologia, desenho de figura e paisagens, desenho topográfico e descritivo. Na parte prática se ensinariam *“os meios gráficos de representar as grandezas e os objetos de que se ocupa a agrimensura, assim como o levantamento de plantas”*.

O Curso de Agricultura abrangeria o ensino de Física, química, botânica, mineralogia, geologia, mecânica, anatomia comparada e fisiologia, agronomia, veterinária, desenho e geometria. Nas aulas práticas seriam ministrados conhecimentos relacionado ao *“modo de aplicar os instrumentos agronômicos, de preparar o solo e tratar os animais”*.

Para se matricular no Curso de Ciências, exigia-se que o candidato provasse, por meio de exames ou com certificados do Delegado da Instrução Pública, que se achava habilitado em Gramática Portuguesa, Geografia, História, Francês, Aritmética, Álgebra e Geometria. Tal exigência estava de plena concordância com o que estabelecia os exames de preparatório, que não privilegiava ênfase nas Ciências Naturais, Física, Química e História Natural.

Para esses cursos Barbosa Rodrigues seria, também, o Diretor do Curso de Ciências e acumularia estas funções com as de professor de Botânica. Visando a implementação dos mencionados cursos, Barbosa Rodrigues previra a contratação de seis professores, inclusive um específico para ensinar Física, com vencimentos iguais aos da Escola Normal, contratações que nunca aconteceram. Ao integrar tais Cursos

Superiores ao Museu Botânico do Amazonas, pioneiros sem dúvida, o MBA tornar-se-ia a única instituição dedicada ao estudo das ciências naturais na Província. No entanto, a exemplo do que já se tentara no Rio de Janeiro, o MBA, também, não conseguiu implementar os cursos previstos. Faltou-lhe infra-estrutura, recursos humanos, materiais, financeiros e, principalmente: alunos, pois a exigência de que tivessem sido aprovados nos exames preparatório era extremamente pequeno. De modo que o custo, não justificava a abertura de turmas.

O edifício do Museu seria mandado construir, dentro da verba de 30:000\$000 conforme dispunha a Lei nº 629, de Junho de 1883. Entretanto, caso pudesse ser adquirido algum imóvel particular, dentro do perímetro da cidade com acomodações e terrenos suficientes para o Horto Botânico, o Presidente da Província faria a necessária desapropriação até a quantia de 70:000\$000, podendo servir-se da verba destinada a construção do referido edifício no exercício de 1883-1884.

Ocorreu, no entanto, que na votação dessa lei orçamentária, a quantia estipulada não foi incluída, bem como era expressamente vetado ao presidente utilizá-la. Apenas foi consignada uma verba no valor de 7:740\$000 para material de expediente. Existia também, uma verba de 36:000\$000 para contratação de pessoal mas, como fazer nomeações de funcionários sem móveis, laboratórios, prédios? Sem verbas, o MBA passou todo ano de 1884 até junho de 1885 para que fosse estruturado.

Para tornar o cenário mais complicado, o prédio comprado para instalação do Museu, no Bairro de São Sebastião, não tinha condições para instalação do Laboratório de Química, necessitando de reformas e obras. Além do mais, na época da aquisição, Manaus enfrentava uma epidemia de varíola com grande número de vítimas diariamente.

Assim, quando se preparava a mudança do Museu do Caxangá, a ordem foi suspensa, pois o prédio passou a ser usado como hospital de variolosos. Na história do MBA, fica claro o falseamento da Lei, pois o prédio foi comprado para uma finalidade que, flagrantemente, não fora cumprido.

Até junho de 1885, esse hospital para impedir que para ali fosse transferido o Museu, se mantinha em funcionamento utilizando como artifício o recolhimento de enfermos nas ruas, mesmo não existindo mais a epidemia. Coube ao presidente da Província, Dr. José Jansen Ferreira, mandar fechar o hospital, que depois de limpo, fez-se a mudança do museu.

A luta, contudo, não terminou, mas se tornou mais intensa e cruel. O Dr. Jansen Ferreira, ao solicitar à Assembleia Provincial que votasse os fundos para que o Museu,

atendesse aos fins para os quais fora criado, a Assembléia votou apenas verbas para vencimentos de um botânico, um químico, um secretário e 2:400\$000 para expediente, repetindo o velho e conhecido ciclo: botânico sem gabinete, químico sem laboratório, empregados sem ferramentas, apenas o secretário com papel e lápis. Outro fator bastante singular, era a existência de empregados efetivos sem ordenados, com apenas gratificações. Isto, segundo Campos Porto, para que os mesmos não pudessem auferir vantagens de aposentadoria ou licenças, que porventura, pudessem vir a ter.

Como se pode verificar, o ambiente era crítico, pois como um químico poderia desenvolver seu trabalho sem poder dispor de vasilhames, instrumentos e reativos? Barbosa Rodrigues, no entanto, pouco antes do ano terminar encontrou estrategicamente uma saída administrativa. Sugeriu ao Presidente da Província que utilizasse toda verba de expediente que não havia sido gasta, para compra e montagem dos Laboratórios de Química e de Botânica. Dada a autorização, os pedidos foram encomendados à Europa e recebidos ao final do mesmo ano, 1885.

Resolvida uma, logo, outra grande dificuldade era posta e que precisava urgente ser vencida: onde instalar o Laboratório? Que verbas seriam destinadas para obras e reformas? O Presidente da Província, Dr. Ernesto Adolpho de Vasconcellos Chaves, ordenou que os reparos fossem feitos pela Repartição de Obras Públicas. Para tanto, foram ladrilhadas seis salas, instalados os encanamentos de água, confecção de armários e mesas, assentou-se as vidraças, cubas e chaminés, mais a construção de duas salas, etc.

Em sua Mensagem lida perante a Assembléia Provincial de 1886, Dr. Ernesto Chaves, ao se referir ao Museu Botânico do Amazonas, foi incisivo ao chamar atenção que o respeitável botânico brasileiro, João Barbosa Rodrigues se achava à frente desse auspicioso estabelecimento provincial. Diz ele:

“Sua permanência ali para mim, e de sê-lo para Província, garantia eficaz de perseverantes trabalhos, grande incremento para a ciência, e não menos para indústrias e comércios. Que em pouco tempo ao de ter desvendadas as preciosidades ocultas, que encerra essa grande jazida de riquezas naturais.

Empreendimentos dessa ordem se exigem sacrifício presentes, são, contudo, prometedores de abundantes messes, de grande auxílio ao estudo das Ciências Naturais, de imorredoura glória para o País, quase desconhecida por esse lado, e especialmente para a Província do Amazonas”.

Continuando sua exposição, o Dr. Ernesto Chaves, reclama da posição e da atitude dos parlamentares ao negarem recursos financeiros para as atividades do Museu Botânico do Amazonas, pois:

“Se patriótica foi a idéia dessa criação, como não há de negá-lo, forçoso será convir que seria um crime de lesa-patriotismo abandoná-la na infância, deixá-la perecer desalentada. Não o fareis, estou certo, porque tendes de zelar pelos interesses da Província e promover o seu futuro engrandecimento.

O orçamento último desatendeu as mais palpitantes necessidades daquele estabelecimento, de tal modo, que chegou a suprimir-lhe o porteiro. Isso importava desorganizar o serviço que, se escapou a essa dura provação, foi devido principalmente, ao denotado civismo e desinteresse de seu digno diretor.

Convém restaurar o quadro dos empregados, organizado de acordo com as disposições do Regulamento n. 49 de 22 de janeiro de 1883, cuja revisão em outros pontos a experiência aconselha, segundo informou aquele digno funcionário. Convém também dotar suficientemente o orçamento de crédito, para socorrer às despesas necessárias com gratificações de viagem, expediente, água, serventes, despesas miúdas, livros para a biblioteca e publicação da revista. São meios de ação indispensáveis ao bom andamento dos importantes serviços descobertas e análises a cargo do Museu Botânico”.

Segundo o Dr. Ernesto Chaves, era impossível que os parlamentares fechassem os olhos para as realizações do Museu, pois ele mesmo esteve ali, *in loco*, e podiam constatar que:

“Já hoje está ele dotado de um magnífico laboratório destinado às experiências de química vegetal, tendo sido realizada a inauguração, com minha assistência, em data de 16 de fevereiro último, no andar térreo do mesmo edifício, para isso devidamente preparado. Na aquisição de todo o maquinismo e vasilhame despendeu-se quantia pouco superior a sete contos de réis; e nas obras necessárias ao seu acondicionamento, pouco mais de dois contos, sem falar no preço dos tijolos de mármore, que mandei fornecer dos que foram comprados com destino ao Passeio Público, cujas obras continuam paralisadas.

Do minucioso relatório, que me apresentou o digno diretor do Museu, que encontrareis entre os anexos, podereis colher abundantes informações sobre o estado do estabelecimento e dos serviços realizados desde a vossa última reunião, apesar da penúria de recursos em que ele se viu”.

Contraditoriamente, o governo em maio de 1887, autorizou que se efetuasse a transferência do Asilo Orfanológico para o edifício ocupado pelo Museu (palacete do Barão de S. Leonardo, onde depois foi construído o Instituto Benjamim Constant), deslocando o Museu para um dos compartimentos da casa.

Em relação à mudança do Asilo para a sede do Museu, consta no ofício da diretoria de Obras Públicas certa oposição velada, ao argumentar que:

“(...) o próprio provincial, em que está o Museu Botânico estabelecido, tal qual é, não se presta para o Asilo Orfanológico visto não ter acomodações suficientes. Calculo em um conto de réis a despesa a fazer-se com as obras necessárias no prédio para nele poder estabelecer-se o Asilo.

A mudança do Museu para o liceu podia realizar-se sem inconvenientes, desde que o compartimento escolhido fosse um dos grandes salões. Estando, porém, anexo ao Museu o laboratório de Química, que deve achar-se colocado em compartimentos distintos, um só não bastará. Será preciso concluir-se para o Laboratório os quartos baixos do Liceu, gastando-se no ladrilho, emboço, reboco, caiação, etc., perto de dois contos de réis.

Sobre o final do citado ofício de V. Excia, tenho a dizer que o Museu, tal qual deverá ser, não estaria tão bem colocado no Liceu, como no próprio em que atualmente se acha e onde com facilidade se pode fazer um horto botânico, viveiro de plantas, etc.”
(Uchoa, 1966)

Para que se tenha a noção exata do teor do ofício encaminhado pela diretoria de Obras Públicas, a atividade desenvolvida pelo MBA era extraordinária, basta que se diga que, em 1886, o herbário possuía *“1.283 espécies vegetais brasileiras representantes de 78 famílias e 322 gêneros, correspondendo a mais de 5.000 espécimes classificados e catalogados”*, além de 800 espécimes de vegetais dos Estados Unidos, particularmente da Califórnia, obtidos por permuta; destes 56 eram novos e se encontravam descritas e desenhadas. Além de plantas, figuravam nas coleções do herbário amostras de óleos, resinas, fibras, frutas, etc. Em 1885, a seção de etnografia do museu, instalada no andar superior do edifício, já dispunha de *“1.103 objetos de coleções variadas de 60 tribos do vale amazônico”* alguns raríssimos, que nos davam conhecimentos de 60 tribos do vale amazônico.

Embora do ponto de vista de sua estrutura, organização e funcionamento o Museu realmente caminhasse bem, a população da Província freqüentava muito pouco suas dependências, ao contrário dos visitantes estrangeiros de passagem por Manaus, que durante suas visitas, se surpreendiam diante das lindas coleções existentes. A partir dessas observações, não se deve ficar com a impressão de que o Museu Botânico do Amazonas era um espaço privilegiado criado para ser admirado somente pelo público estrangeiro e/ou que estivesse plantando a semente que levaria ao seu enfraquecimento.

O que se comprova, segundo Campos Porto (1892), foram as incansáveis eram as ações empreendidas por Barbosa Rodrigues em defesa do Museu Botânico do Amazonas contra medidas injustas da Assembléia Provincial, as ameaças de extinguir cargos ou fechar o estabelecimento, sem contar com os ardis da administração superior na tentativa de sabotar o trabalho do museu por meio de apadrinhamento de

peessoas sem competência para exercer a função ou meramente como “*bico*”. Barbosa Rodrigues teve que enfrentar com tenacidade a politicagem e as provocações durante a existência do Museu Botânico do Amazonas, como ocorreu durante a separação do Laboratório de Química do Museu.

A pretexto de economia, a 5 de julho de 1888, o vice-presidente, o padre Raimundo Amâncio de Miranda, que acabava de assumir a administração, determinou que em 24 horas o museu desocupasse os 10 compartimentos que ocupava e que seu acervo fosse levado para uma sala do edifício do Liceu Amazonense, separando o estabelecimento em duas partes: em Museu e em Laboratório.

Como relata o próprio João Barbosa Rodrigues:

“Depois de incessantes trabalhos e de lutas continuas conseguido apresentar o Museu organizado e em condições de já poder ser admirado por estrangeiros, levado por ódios particulares e políticos, um vice-presidente deu profundo golpe de morte na instituição que se não se extinguiu imediatamente foi isso devido a esforços por mim empregados. Todavia, se não foi riscada do número de seus congêneres, de então em diante conservou-se aniquilada, sem meios de se erguer, por não dispor de uma só verba que a animasse, pó terem sido por meios de existência desviados para outros fins, pela própria mão que a ferira”.

A finalidade real dessa medida era desgastar Barbosa Rodrigues obrigando-o a ir embora de Manaus, pois Raimundo Amâncio tinha plena consciência que o edifício havia sido comprado expressamente para o Museu e que, nesta época, o Amazonas atravessava um período econômico crítico, mas mesmo assim não mediu esforços ao mandar gastar quase 40:000\$000 com a mudança do Museu e do Asilo Orfanológico.

Assim, por muito menos, qualquer outro dirigente poderia ter desanimado pelas circunstâncias adversas, Barbosa Rodrigues, porém, soergueu de novo o Museu, reorganizando as secções de botânica, etnografia e arqueológica e, mais tarde, em 1889, o Laboratório de Química, que estava com o material quase todo estragado, passando novamente para sua direção, em razão do término do prazo do químico Pfaff que dirigia aquele gabinete.

Sucedeu ao padre Raimundo Amâncio, como Presidente da Província, Conrado Jacob do Niemeyer que, ao invés de um, obteve dois orçamentos, de 1887 e 1888, para o Museu. Nestas circunstâncias, as condições do Museu melhoraram, pois nesses anos foram votadas verbas para pagamento de um desenhista, dois serventes, um porteiro, impressão da revista, excursões, expediente, conseguiu até aumentos salariais para os funcionários do Museu.

Infelizmente, em 1890, com a instalação do regime republicano, o delegado do governo provisório nada mencionou sobre os meios de vida para o estabelecimento, embora

tivesse o intuito de dar ao Museu organização correta e condigna. Empenhou-se em mandar vir da Europa uma máquina tipográfica e material com os quais esperava imprimir a Revista.

No processo de instituição das ciências no Amazonas, o Museu Botânico do Amazonas, em sua plena atuação, pode ser caracterizado como uma espécie de “Laboratório do Progresso Científico”, locus para onde convergiram iniciativas voltadas para a instituição das ciências locais. Iniciativas e tentativas de implementação de cursos, promoção da difusão cultural, participações em exposições nacionais e internacionais, intercâmbios com o Museu Nacional e mesmo de programas de investigação em antropologia, arqueologia e etnografia que por não terem se desvinculado da História Natural, não permitiam alcançar toda sua dimensão.

Com o futuro bastante comprometido pelos golpes baixos da política provinciana amazonense, nem a Proclamação da República salvou o Museu Botânico do Amazonas, pois retirou de Manaus seu mais forte esteio. O governador do Estado, o capitão Augusto Ximenes de Villeroy, através do Decreto Provincial de nº 42, de 30 de abril de 1890, desferiria o ato que extinguiria o Museu, como se evidencia pelos termos da seguinte portaria, de 25 de abril de 1890: «*O Governador do Estado do Amazonas, tendo em vista o decreto n. 42 desta data, que extinguiu o Museu Botânico, resolve dispensar o cidadão João Barboza Rodrigues de diretor (do) Museu*”.

Após transferir todo seu acervo para guarda e responsabilidade do Diretor do Instituto Normal Superior, Barbosa Rodrigues, viajou com sua família para o Rio de Janeiro onde, em 25 de março de 1890, onde foi nomeado pelo Presidente da República, Marechal Deodoro da Fonseca para o cargo de Diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e continuaria a desempenhar com profissionalismo, dedicação e eficiência outro cargo de grande prestígio nacional.

Na ausência de uma forte rede de sustentação para as atividades do Museu e de um conjunto de eventos políticos e econômicos adversos contribuíram, lamentavelmente, para a extinção do Museu Botânico do Amazonas. Dentre esses fatores, pode-se mencionar a inexistência de pessoal qualificado na Província para substituir Barbosa Rodrigues, e, como sempre, a preocupação em reduzir o mínimo as despesas financeiras do Estado com o ensino, pesquisa e cultura.

A Junta Governativa empossada durante a República, por sua vez, não se manifestou com evidências claras e concretas para a manutenção do Museu Botânico do Amazonas, e muito menos, os manauaras e os políticos se opuseram com veemência

ao ato praticado pelo governador do Estado Augusto Ximeno de Villeroy. Como bem ressaltou Campos Porto (1892):

“Sem ele, que seria da repartição que fundara e sustentara? Quem no Amazonas o substituiria? Certamente muitos candidatos se apresentariam ao cargo, porquanto em Manaus não se procura em geral saber si se pôde exercer um emprego, mas sim indaga-se quanto rende.

O Governador aproveita esta ocasião para agradecer ao cidadão João Barboza Rodrigues os eminentes serviços que prestou á Pátria enriquecendo a ciência com colossais Trabalhos sobre a flora indígena. Seus vastos trabalhos sobre as Orquídeas atestam que este judicioso investigador é o legitimo herdeiro do laborioso von Martius.

O Governador lembra ainda as interessantes pesquisas sobre os habitantes primitivos da America, e especialmente do Brasil, como um dos títulos de benemerência do infatigável Brasileiro; e ao despedir-se de tão digno cidadão felicita-o pela elevada prova de apreço com que o distinguiu o Governo Provisório».

Eis em traços rápidos, com base na excelente exposição de Joaquim Campos Porto (1892), o que foi o Museu Botânico do Amazonas durante sete anos de existência. Certamente, a primeira tentativa de institucionalização das ciências em Manaus coroada de êxito, que podem ser comprovadas rememorando as publicações do Museu que atestarão, em quaisquer épocas, a intensa produção científica de Barbosa Rodrigues neste período.

Empregando a ordem cronológica, a primeira é a *“Pacificação dos Krichanás”*, publicada em 1885, repositório de conhecimentos sobre essa tribo temível, soberana no Rio Negro. Depois veio a *“Relação dos produtos enviados para a Exposição de Berlin”*, catálogo publicado, em 1886, em alemão, nos Anais da referida exposição. Aí se encontram cientificamente classificados diversos vegetais do Amazonas, úteis sob o ponto de vista da medicina, das artes, das industrias, etc. Outra publicação foi o grande folheto, *“Tamakaury”* (1887), onde se expõe as espécies novas da família dos Ternstroomiaceas, com descrição botânica, histórico, usos, etc. desse vegetal utilíssimo que nem botanicamente estava determinado.

Quando da constituição do seu plano para o Museu, Barbosa Rodrigues tinha planejado editar uma revista que receberia o nome de *“Vellozia”*, em homenagem ao Frei Veloso, e seria escrita em Frances, *“por não ser vulgar o português nas nações que interessam às relações com a província”*, que publicaria não somente a descoberta de novas plantas e suas descrições, como informações históricas, geográficas e etnográficas sobre a região para divulgá-las no exterior.

Para tornar mais viável seu plano, determinou que a revista passaria a ser trimestral, e nela seriam publicados os trabalhos referentes às diversas seções que constituíam o

Museu. No entanto, somente em 1888, é que seria publicado um único volume da revista, em dois grossos volumes, com descrições de novas plantas amazonenses, estudos de paleontologia e arqueologia (Lopes, 1997).

A primeira edição foi impressa em Manaus, porém em razão de defeitos gráficos, foi reeditada, em 1891 no Rio de Janeiro. Relata João Barbosa Rodrigues:

“Sem verbas, completamente desmontado pela rápida e brusca mudança de casa, não podendo o Museu soerguer-se, suspender a publicação da revista, que já tinha um volume em circulação e impressa da parte botânica do segundo. Tendo saído cheio de erros o volume publicado e impresso em papel de péssima qualidade, retire-o da circulação, esperando que o Museu retomasse seu antigo curso para então imprimir de novo a revista correta e digna de ser manuseada. Prejudicial (foram) não só os trabalhos executados com tantos sacrifícios não apareciam, como a ciência pedia, vendo retirada da publicidade as novidades que haviam sido alcançadas. (Estávamos neste) sono dos condenados e no esquecimento as espécies novas, quando passou o país por uma revolução política que derrubou a parcela de invejosos que perseguiram o Museu”.

Em sua reedição foram incluídos outros artigos como explica Campo Porto:

“A Vellozia (1888), revista do museu, dois volumes com descrições minuciosas de plantas novas amazonenses, estudos de paleontologia, arqueologia, etc. Este trabalho foi reeditado, como se vê no volume que o leitor tem em mãos. Na reedição foram incluídos muitos outros vegetais novos, estudos sobre uma tartaruga fóssil colossal e sobre um jacaré também fóssil, de grandes proporções”.

O “*Muirakãty*” (1889), estudo sobre a nephrite a pedra das Amazonas, sobre a qual tantas controvérsias foram proporcionadas. A “*Porandaba amazonense*” (1891), coleção de trabalhos inteiramente novos, tais como lendas do *Kurupira*, do *Yurupari*, contos botânicos, astronômicos, zoológicos, cantigas, etc. O catálogo de plantas (inédito) e o dos objetos da secção etnográfica, que servem para subsidiar o valor do MBA. Juntam-se a essas obras pequenos folhetos sobre plantas novas, artigos de jornais sobre a História Natural e um vocabulário completo da língua tupi e mais de 20 diferentes dialetos inéditos.

Como se pode verificar, apesar das adversidades, trata-se do resultado de sete anos de trabalho do Museu Botânico do Amazonas, uma produção científica local realmente surpreendente, atestadas pelos naturalistas que por ali passaram e se manifestaram.

Jornais do Império teceram acordes em merecidos louvores ao Museu Botânico do Amazonas que, apesar de estar localizado numa região remota, fora do eixo de onde se situavam as instituições científicas, fornecia excelentes exemplos de pesquisas de comprovada qualidade acadêmica que deviam ser imitados, além de indicar o caminho seguro a ser seguida.

Ao comentar as exposições, o jornal “Paiz” menciona que embora não tenha o “gosto ou habito de elogiar”, pois isto não faz parte da sua proposta jornalística, tece elogios ao Diretor do Museu Botânico do Amazonas,

“porquanto temos razão de sobra e motivos poderosos para assim procedermos. Os bons serviços que S.S. está prestando á província como diretor daquele estabelecimento, coadjuvado pelo seu secretário, o ilustrado Sr. Dr. Campos Porto, merecem ser registrados e devidamente apreciados; por isso está a redação do Paiz no seu direito e satisfaz a uma justa exigência social, tornando públicos aqueles serviços.

A exposição anual do Museu Botânico desta província, que hoje se realiza, é um acontecimento bem significativo e que mostra o estado em que se acha aquele estabelecimento. Nele verá o público que o visitar importantes estudos e ricas coleções sobre a nossa flora, sobre historia natural, etnográfica, coleções de mapas, jornais publicados na província, livros utilíssimos e raros, de moedas brasileiras desde 1621, finalmente as salas do estabelecimento, além de estarem perfeita e elegantemente preparadas, oferecem ao espectador os mais variados objetos de curiosidade e de estudo. O laboratório químico ocupa também um lugar saliente nesta exposição, digna por todos os sentidos de ser concorrida e visitada por todos.

Com a visita, que fizer o público hoje ao nosso Museu Botânico, terá ocasião de ver que o que aqui dizemos sobre o que nele há digno de toda a admiração, não é mais que uma ligeira notícia que damos do seu estado, porque, de fato está muito acima da sucinta apreciação que fazemos aqui”.

Se a politicagem local procurava obstacularizar a marcha do Museu Botânico do Amazonas, que sentimentos de inveja não sentiriam seus adversários ao constatarem que o Governo Imperial, por ocasião da exposição de 1886, através do ofício reproduzido abaixo, mandou que o Presidente da Província louvasse o Diretor. Segue o teor da mensagem:

“Ministério dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas.

Diretoria Central, 1ª Secção, N.18. Rio de Janeiro, 18 de agosto de 1886. Illm. e Exm. Sr. — Sua Majestade o Imperador, a cujo alto conhecimento tive a honra de levar o telegrama de V. Ex. que me foi transmitido pela presidência da província do Maranhão, relativo a exposição com que foi solenizado, no Museu Botânico de Manaus, o aniversário de S. A. Imperial a Senhora Princesa D. Isabel, soube com prazer que a referida exposição pôs à nota o desenvolvimento que há tido aquele útil estabelecimento, o qual muito deve concorrer para tornar conhecidas a flora Amazonense e as propriedades de seus produtos para usos e aplicação industriais. O que V. Ex. comunicará ao diretor do Museu Botânico de Manaus, louvando-o em nome do Governo Imperial pelo concurso que tem prestado, no desempenho do mesmo cargo, para o progresso do estabelecimento. Deus Guarde a V. Ex.— António da Silva Prado — Sr. Presidente da Província do Amazonas».

Ao sintetizar essa breve caracterização do Museu Botânico do Amazonas com a finalidade de alargar a compreensão do processo de instituição das ciências em Manaus, não resta dúvida, como ressaltou Lopes (1997), que:

“O Museu do Amazonas se caracterizou por ser uma autêntica instituição de pesquisa da época, que fez exposições abertas ao público, tentou realizar cursos, mas privilegiou fundamentalmente a pesquisa botânica e suas relações internacionais. (...)”

Como um estrangeiro em sua própria terra – o que esse mineiro no Amazonas talvez até fosse – tentou criar, a exemplo dos Naturalistas estrangeiros, uma instituição que lhe permitisse condições de trabalho fora do grande centro cultural nacional, o Rio de Janeiro (...) Dedicou-se a sua missão o quanto pôde, e não dispondo de mais condições ou mesmo favorecido pelas mudanças políticas da Corte, com sua carreira já avançada, voltou para a metrópole nacional e recebeu um cargo de prestígio, a direção do Jardim Botânico, onde continuaria com eficiência suas atividades científicas”.

O Museu Botânico do Amazonas, como difusor das ciências naturais na Província, estava bem distante de se tornar meramente um clube de palestras e conferências, mas enquanto espaço cultural, fez exposições locais abertas ao público, tentou implantar cursos superiores de ciências naturais, e, fundamentalmente, se caracterizou por ser uma autêntica instituição de pesquisa na época, particularmente, no âmbito da botânica, da arqueologia e da etnografia amazonense (Lopes, 1997).

Nunes Pereira, também ressaltou essa dimensão do museu como instituição formadora de especialistas para a região, ao dizer que:

“(...) o Museu Botânico do Amazona às mãos de Barbosa Rodrigues, pouco a pouco, iria tomando as proporções de uma Instituição monumental, porque ali se formariam os especialistas de que ainda está carecendo a Amazônia, no campo da biologia, propriamente dita, da botânica, da zoologia, da sociologia, da antropologia, da ologênese e da química” (apud, Costa & Pinto, 2011)

Estes campos disciplinares mencionados por Nunes Pereira por ainda não terem se desvinculado do âmbito das ciências naturais, o que por vezes remete a visão compartimentada das ciências de hoje, não permitiu o frágil governo recém implantado pelo golpe de Estado, dimensionar a importância e o destino sócio-cultural do Museu Botânico para o Amazonas.

Caso o Museu Botânico do Amazonas se mantivesse em funcionamento, a instituição poderia ter se voltado para os estudos de fisiologia vegetal e química agrícola nas primeiras décadas do século XX, atendendo as necessidades práticas de aplicação dos novos conhecimentos na modernização e diversificação da agricultura, por exemplo, no combate a pragas agrícolas e no cultivo de sementes para diferentes tipos de solo.

Ocorre que, segundo a concepção de ciência implantada no Museu Botânico do Amazonas, as investigações da botânica não eram compreendidas apenas como fonte de recursos para o incremento de lavouras e plantio dos produtos nativos como potencial de fonte de renda. Em resumo, o Museu não se destinava apenas a valorizar os aspectos utilitários das riquezas naturais do Amazonas, mas examiná-los como objeto de investigação científica.

A partir da rica experiência de João Barbosa Rodrigues (1842-1909) entre diferentes instituições acadêmicas, nacional e internacional, aliado aos seus estudos experimentais de plantas e conhecimento *in loco* dos ambientes naturais onde ocorriam, defendeu a idéia de que as denominações das plantas não deveriam ser identificadas como resultado da união arbitrária de características, mas de uma lógica apoiada em observações aceitas e legitimadas pelos nativos, que seguiam um método próprio e exclusivo para classificação das plantas.

O tema detalhado na obra *Mbáe Kaá-Tapyiyetá Enoyndaua*, poderia ter sido outro legado do Museu Botânico do Amazonas direcionado para a etnobotânica, cuja importância da classificação botânica indígena enquanto estratégia para a afirmação de uma ciência brasileira. Entendimento que somente seria possível caso houvesse conexão de três elementos fundamentais: a convivência com os índios, o entendimento da língua e o conhecimento botânico.

No começo do século XX, o renomado pesquisador Theodor Koch-Grümborg do Museu Etnográfico de Berlim, em sua passagem por Manaus não concebia como o Museu Botânico do Amazonas com todo seu acervo foram transformados completamente em poeira, levados simplesmente pelo vento da sorte e sumiram da face dos Amazônidas. Como testemunhou Koch-Grümborg:

“Aquilo do que sentia mais falta para meus estudos etnográficos, em Manáos, era de um Museu. De fato, esta é uma falta lamentável em comparação com o Pará e sua excelentíssima instituição, pois Manáos, como cidade limítrofe da região de indígenas livres, e como centro do comercio de caucho, está de uma certa maneira em contato continuo com ainda deformadas tribos indígenas e, por assim dizer, esta predestinada a colecionar dados etnográficos. Já houve há anos, também em Manáos, um belo museu, que durante algum tempo foi dirigido excelentemente pelo conhecido botânico brasileiro, João Barbosa Rodrigues e pelo alemão Dr. Pfaff, mas se extinguiu, e as coleções se espalharam por todas as direções. Lá havia valiosas peças, como, por exemplo, as interessantes coisas etnográficas que Barbosa obtivera entre os assim chamados Krichaná do rio Yauapery. Havia a grande coleção que tinha sido trazida pelo viajante austríaco Richard Payer, do alto rio Negro e do Uaupés. Desapareceram sem deixar vestígios também os tesouros de cerâmica das escavações pré-histórica perto de Itacoatiara e nos arredores” (Koch-Grümborg, 2005)

Numa clarividência das repercussões dos fatos que circunscreveram a existência do Museu Botânico do Amazonas, Joaquim Campos Porto, ex-secretário do museu, deixou registrado para a posteridade que:

“Em época não muito remota ali se erguerá de novo o que ontem foi extinto e então os homens, mais compenetrados do valor de tais instituições, certamente procurarão desbravar o caminho e não opor óbices a tais cometimentos”.

Na hipótese do Museu Botânico do Amazonas ter permanecido atuante, mesmo contando com a falta de sensibilidade dos políticos amazonenses e, em geral, de suas limitada compreensão absoluta da natureza da ciência e da grandeza do trabalho científico para a Amazônia, certamente a proposta pioneira de instituição de um curso superior em nossa cidade não teria que esperar outro ato militar para criar a Escola Universitária Livre de Manáos, o que contraria a tese de que teria havido uma evolução contínua e homogênea que chegou até nos dias atuais.

A Universidade que temos, que se ressenete das descontinuidades, nasceu portanto, desses pontos de bifurcações (Prigogine, 1990) durante sua complexa trajetória de transformação e reconstrução, de redescoberta e refundação de uma longa cadeia de tradições, componente essencial e em constante vir-a-ser da modernidade periférica.

A experiência do Museu Botânico do Amazonas, mesmo que frustrada, testemunha a presença de um marco institucional para a implantação das ciências naturais em Manaus durante o século XIX. A qualidade das ações desenvolvidas não ofuscou sua extinção, mas continuou reverberando e reluzindo resplandescente na sociedade durante as primeiras décadas do século XX, que levou a criação da Escola Universitária Livre de Manáos.

Exatamente porque na outra face da moeda do Museu, havia o progresso resultante da Segunda Revolução Industrial que impunha o domínio de conhecimentos técnico-científicos, métodos e procedimentos para operar as transformações urbanísticas da *belle époque* que os grupos oligárquicos necessitavam forjar para que lhes dessem prestígio político e sustentação para se manterem no poder.

Transversalizando esse percurso tem-se uma nova geração que escudada no exemplo do Museu Botânico do Amazonas, retomam a insistência em criar Cursos Superiores de ciências em Manaus, conforme examinaremos ao proporem a criação da Escola Universitária Livre de Manáos.

Sem quaisquer laços familiares, a vida e a obra científica do engenheiro e botânico João Barbosa Rodrigues, se ligaria em Manaus a epopéia de outro mineiro, também engenheiro, o Tenente-Coronel da Guarda Nacional, Joaquim Eulálio de Sousa, na

tentativa de conquistarem para a ciência um verdadeiro posto de honra na cidade da borracha e na História Sócio Cultural das Ciências no Brasil.

VII – DESCRIÇÃO DO LABORATÓRIO DO MUSEU

Pela exposição de Campos Porto, pode-se ter uma percepção meticulosa de como o MBA estava organizado e o que foi esse estabelecimento. Apresenta a planta baixa de suas dependências, a infra-estrutura disponível, seus equipamentos, as peças em exposição, etc.

Depois de ter sido efetuada brutalmente a mudança do Museu Botânico do Amazonas para uma sala nas dependências do Liceu, durante a administração do Presidente da Província, Dr. Cardozo de Andrade, o Museu obteve maior espaço no edifício para que fossem instaladas as coleções que se achavam empilhadas numa sala escura, cuja entrada se fazia pelo *water closet*.

Seguindo o relato histórico de Campos Porto, reorganizado, o Museu ocupou o lado esquerdo e parte anterior do Liceu, dispondo, portanto, de seis salas e duas largas e extensas varandas envidraçadas, com uma entrada nobre. Vide figura abaixo.

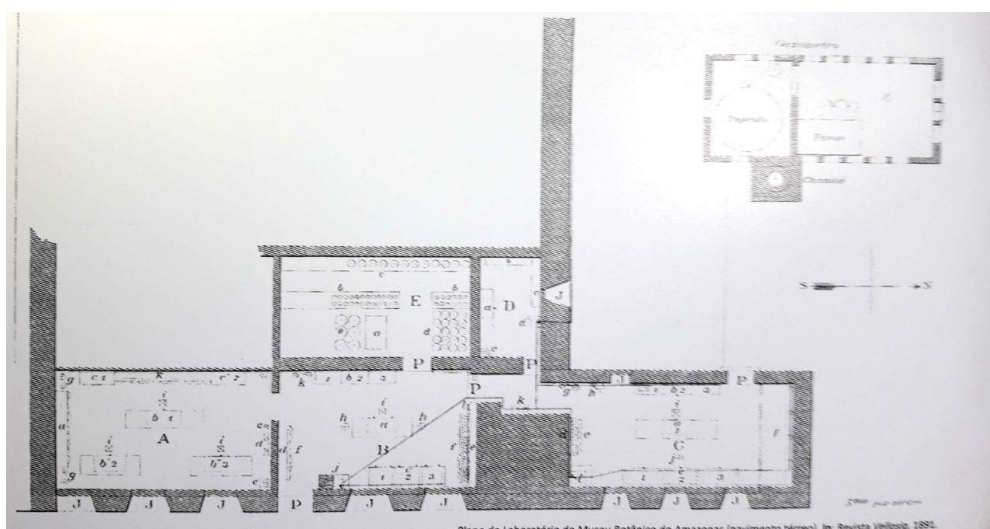


Fig. 03 - Planta do Laboratório do Museu Botânico do Amazonas, localizado no pavimento térreo.

A sala principal (da frente), foi ocupada pela diretoria e biblioteca, cujas obras estavam acondicionadas em elegantes armários. Esta sala também era usada para as sessões da Sociedade de Geografia do Amazonas.

A sala da entrada era ocupada pela secretaria que se comunicava com a da diretoria e com a da secção de arqueologia. Nesta sala, bem espaçosa se encontravam nos armários e sobre mesas, urnas mortuárias, vasos e fragmentos de louça antiga, tendo

nas quatro paredes flechas e vestuários de tribos peruanas. Em cima dos armários se guardavam crânios de Índios selvagens e no centro um enorme *kamuty dos Tikunas*, próprio para o *kachiry* e adquirido pelo diretor no rio Javari. Sobre outra mesa estavam expostas as amostras da colossal tartaruga e do *Purusaurus*, o gigante dos Sábrios.

Dessa sala passava-se para a da secção etnográfica, cujas paredes achavam-se repletas de armários dispostos por tribos, onde eram guardados os artefatos indígenas de penas, palha, fibras, etc, ficando aos lados, arcos, zarabatanas, kuidarus, kurabys, murukus, remos, etc. Sobre os armários encontravam-se troféus como flechas dos Índios Krichanás. No centro da sala ficavam duas ubás de madeira dos índios Pomarys e Uaupés. Aí, também, se encontravam exposto objetos de uso doméstico, de caça, guerra, pesca, etc.

Após esta sala, seguia-se a sala da secção de botânica, ocupada por oito elegantes e grandes armários contendo 100 latas pintadas de verde, referente ao herbário naturalmente disposto por famílias. Cada armário em que se guardava em vidros, frascos e caixas os produtos naturais como: óleos, seivas, resinas, leites, frutos, fibras, etc. Acondicionados em lugar apropriado encontravam-se um barômetro aneróide, um de Fortin, termômetros e higrômetros.

O centro da sala era ocupado por duas extensas mesas para o estudo das plantas, e por uma menor, para o trabalho de escrita. Em mesa especial para micrografia estavam um microscópio, grande modelo de Nachet, e lentes montadas com os instrumentos e reagentes necessários para trabalhos biológicos. Seguia-se outra sala, destinada propriamente a trabalhos, onde, no centro, havia duas mesas para limpeza de herbário e nas quais se guardavam as prensas, caixas de herborização, papeis para secar plantas, armas, etc.

Todas as portas dessas salas voltavam-se para uma grande varanda envidraçada de um lado, que fechava em pátio. Aí se encontravam amostras de madeiras em toros. Pelas paredes se encontravam objetos indígenas, como: redes e flechas. Ocupando o centro localizavam-se grandes ubás de casca de jutaí dos Índios Ipurinãs, outras ubás abertas a fogo, outras de paxiuba barriguda dos índios Mayorunas. A varanda do fundo servia de depósito.

No pavimento inferior ficava o laboratório, composto de 3 grandes salas, um pequeno corredor e um quarto preparado para câmara escura, tendo um grande vão que servia de depósito. A primeira sala continha dois grandes armários, num dos quais se encontravam dispostos as cuvetas, cadinhos, objetos de platina, etc. No outro, os objetos pequenos de vidro e cristal, como o tubo de Liebig, tubos para absorver o ácido

carbônico, tubos de ensaio, retortas inglesas e de Gay Lussac, garrafas graduadas, pipetas, etc. Ligavam-se esses dois armários por duas prateleiras sobre as quais estavam arrumados diversos aparelhos e instrumentos, como aparelhos de deslocção de Guibourt, de Gerhard, de Payen, banho de ar de Stein, etc. Em uma das paredes laterais havia um armário que continha os livros mais necessários e os reagentes de uso diário. Em três grandes mesas ao centro viam-se sacarímetros, espectroscópios e balanças de precisão. Entre estas existiam as seguintes: aerotérmica de Dallcan, Trebuchet (sensível a meio miligrama), hidrostática, de duas colunas, pesando de meio miligrama a 500 gramas. Em um dos lados via-se o aparelho de Celi, para estudo da eletricidade nas plantas. Ao lado desta duas bancadas com prensas para expressão e em um canto uma grande máquina para cortar e pulverizar raízes. Nos intervalos, pelo chão, viam-se diversos fornos de ar e de reverbero para análises minerais. Para os trabalhos a noite, quatro grandes arandelas iluminavam esta sala.

A segunda sala tinha, encostados às paredes laterais e dos fundos, armários envidraçados em que se encontrava vasilhames de porcelana, vidro e cristal de todas as dimensões, tais como: nacelas, dissecadores, cristalizadores, cápsulas, cadinhos, retortas, balões, frascos de Durand, funis, campânulas, copos graduados, lâmpadas, grãos, fiolos, vasos para filtrações, etc. Outros armários continham em frascos de vidro e terra-cota os reagentes em ordem e divisões próprias, os preparados de soda, potassa, magnésia, amônia, ferro, cobre, prata, etc. Sobre uma prateleira encontravam-se duas balanças de Roberval e uma estufa de Weisneg. Sobre esta, em um cabide especial, achavam-se os refrigerantes de vidros de várias dimensões. Entre uma janela e uma porta ficava uma grande cuba de água, forrada de chumbo, com o respectivo escoador.

No centro da sala achava-se uma grande mesa para trabalho, com os respectivos bancos. Aí se viam suportes de várias dimensões e feitios, de madeira e de ferro com seus pertences; por sobre a janela um grande armário-mesa, com balões, funis e copos de experiência. Essa peça tinha grandes gavetas para guardar rolhas de cortiça ou borracha, tubos de borracha, pinças variadas, termômetros, areômetros, decímetros, pesa-ácidos, etc.

A essa sala seguia-se o depósito em que se guardavam os garrafões de ácido sulfúrico, clorídrico, azotico, etc, assim como latas e frascos de éter, clorofórmio, etc. No corredor ficava a Máquina de Carré para fabricação de gelo e um cabide para depósito de tubos de vidro. Esse corredor se comunicava com a câmara escura destinada a trabalhos fotográficos e diversas análises. Aí existia uma cuba d'água com

sua respectiva torneira, uma mesa para trabalho e um armário com os reagentes necessários e vasilhame especial. A câmara escura era iluminada durante o dia por uma pequena janela de luz rubi, e durante a noite por uma grande lanterna de Carbut.

Na terceira sala estava a “cage vitrée”, para trabalhos com substancias tóxicas, de 4 metros de comprimento, com três portas de correr, e a forja, com todos os acessórios. A um canto uma grande cuba com esgotador, forrada de chumbo, para lavagens, sobre a qual estavam dispostos, em cabide especial, serpentinas e refrigerantes de vidro de várias dimensões.

Entre esta cuba e a “cage vitrée” ficava uma grande mesa - armário, de trabalho, com gavetas. Uma bem disposta combinação de tubos de borracha conduzia água para trabalhos na “cage vitrée”, e o gás canalizado pelo pavimento e com o auxílio de tubos de borracha e tubos de Bunsen e Berzelius, de vários modelos, propiciava que se trabalhasse à vontade em qualquer mesa.

O laboratório tinha todos os utensílios e vasilhames necessários e um grande número de aparelhos montados além de material próprio para montar os que fossem se tornando necessários. Um grande espaço nos fundos das salas servia para deposito de garrações, latas, frascos e reagentes de sobressalente.

Ocupavam, pois, o Museu e o Laboratório oito grandes salas e duas extensas varandas. A secção etnográfica continha 1260 objetos, a de botânica mais de 10.000 espécimes e a de química mais de 500 objetos.

VIII – O INTERLÚDIO

VIII. 1 – O VAZIO ABISSAL

A extinção do Museu Botânico do Amazonas deixou um vazio tão abissal na vida cultural da Província, que o governador Gregório Thaumaturgo de Azevedo, ao ler sua Mensagem em 25 de novembro de 1891, perante o Congresso, em tom nostálgico implicitamente voltou a lembrar do projeto de Barbosa Rodrigues, ao dizer que:

“Devo ainda lembrar do restabelecimento do nosso extinto Museu, por ser de opinião que prestará imensos serviços ao Amazonas. O que convém é que ele fique montado suficientemente com um laboratório especial e tenha a sua frente um químico reconhecidamente apto a desempenhar esse lugar. Dando-se-lhe uma nova organização, ele será mantido com uma pequena despesa e mais proveito para o Estado”.

Ao assumir o governo, em 1º de junho de 1892, o Governador Dr. Eduardo Gonçalves Ribeiro, criou uma comissão com a finalidade de realizar um levantamento do patrimônio dos objetos deixados no Museu Botânico do Amazonas visando reorganizá-los. Todavia, conforme lhe foi comunicado, a referida comissão achava-se impossibilitada, pois o próprio Governador havia cedido um conjunto de produtos para exposição de Chicago que ainda não haviam sido devolvidos.

“Só o cumprimento restrito de deveres me obriga a falar-vos do atual museu do Amazonas” mencionou, em 4 de março de 1897, o Dr. Fileto Pires, Governador do Estado, aos parlamentares. O relatório do Diretor interino do Museu, elaborado com proficiência e clareza apresentava o

“estado de ruínas, de esfacelamento e retrogração a que chegou antigo Museu do Estado. Realmente: quem conheceu o grau de prosperidade, de riqueza, e de elevação do antigo estabelecimento, fica dolorosamente impressionado com a leitura do Relatório que vos apresento. Por ele, vereis que desapareceram todas as coleções, todas as raridades, todos os trabalhos preciosos de classificação”.

De acordo com o governador, tal como se encontrava o Museu não condizia ao estado de progresso e desenvolvimento do Estado e situá-lo ao nível de um estabelecimento científico útil e interessante como acreditava que devia e ser. Segundo Fileto Pires,

“o pouco que nos resta do antigo Museu nenhuma importância pode merecer, já pelo estado de ruínas em que se acha, já pela falta de indicações exatas para aqueles que se dedicam a esse gênero de estudo. Tudo está baralhado; as classificações desapareceram deixando desconhecidos a origem e valor das diversas preciosidades que jazem englobadas, sem nexos e imprestável portanto para as novas coleções, com valor científico”.

Para o governador o estado em que ficou reduzido o Museu, deve-se ao descaso dos governos anteriores que o transformaram em *“alojamento de soldados, por ocasião dos movimentos revolucionários havidos no Estado em fins de 1891 e princípio de 1892, e do abandono em que permaneceu por muito tempo nos porões do edifício do Ginásio Amazonense”*. E, em tom irônico, apresentou como símbolo vivo do grau de ruína da antiga e rica coleção zoológica: uma lontra, e esta mesma *“imperfeitamente empalhada e quase sem forma”!*

Continuando sua oração fúnebre sobre o antigo Museu Botânico do Amazonas, Fileto Pires apela para o patriotismo dos parlamentares para reorganizar convenientemente tal instituição, tão útil ao Estado e à Humanidade. E, fazendo coro as várias solicitações de Barbosa Rodrigues, era indispensável

“dotá-lo com pessoal habilitado e competente” e uma “casa apropriada para tal fim, construída ou comprada. O estabelecimento do Museu em casas particulares tem duplo inconveniente da falta de comodidade e das mudanças repetidas e

sempre prejudiciais; assim, vale a pena ao Estado um pequeno sacrifício que será fartamente recompensado com estabilidade do Museu a sua melhor direção e conservação”.

Outra medida aventada pelo governador Fileto Pires, era a possibilidade da criação de um Horto Botânico, para o Estado, pois nele se poderia *“coleccionar todas as espécies de nossa flora, principalmente aquelas que se vão tornando raras que ameaçam desaparecer”*. Proposta que fora um dos principais objetivos de Barbosa Rodrigues para o Museu Botânico do Amazonas.

Em 6 de janeiro de 1898, o Governador Dr. Fileto Pires, em sua Mensagem, prestou conta dos compromissos político-administrativo pertinente ao seu plano de ressuscitar o Museu Botânico do Amazonas. Chama atenção para o grande atraso do Museu em nosso Estado. Comunica que havia expedido o Decreto nº 187, de 21 de agosto último, pelo qual dava um certo ordenamento ao Museu. Todavia, observa que tal serviço exige conhecimento de ordem elevada, mas é grande a falta de pessoal capaz e científico. Além do mais, com a remuneração atualmente paga pelo Estado é impossível obter quem ali sirva. Assim, não é fácil encontrar *“homens de saber comprovado e competência que se entregue ao labutar de semelhantes trabalho, sem uma recompensação equivalente”*.

As tentativas de procurar resolver o velho problema de falta de prédio, Fileto Pires delara que *“depressa arrefeci por não achar um prédio que comporte o Museu”*. A História parecia repetir as vicissitudes vividas por Barbosa Rodrigues, pois o governador também pensava *“que bom será a instalação no atual edifício do Benjamin Constant desde que este Instituto seja transportado para um local mais conveniente”*. Como dantes, quando fora instalado na chácara Caxangá, no Igarapé da Cachoeirinha, *“atualmente o museu se acha no prédio que foi adquirido pelo Estado e que não comportando nem mesmo que possui está a pedir remédio pronto”*.

Portanto, em face da dificuldade de encontrar um prédio adequado, imaginava que a solução seria empregar os

“terrenos adquiridos para a construção do museu, e grande parte pode se aproveitando os prédios resistentes fazer alguma coisa provisória inspirado por esse pensamento”. Nesse sentido, comunica a decisão de que *“já fiz mudar o museu para muito perto dali de modo que sem grande aumento de despesa pode favorecer instalação definitiva”*.

O governador verificara a possibilidade de que se conseguisse os barracões iguais aos efeitos para isolamento, o que era possível e com mais economia, visto dispensar algumas dependências acessórias, era fácil tornar a instalação convenientemente apropriadas ao seu desenvolvimento. Em seu relato, Fileto Pires, declarava que alguns

objetos para o museu já haviam sido adquiridos, como livros, coleção de instrumentos e mais alguns acessórios. Além do mais, o governador diz que após ter estabelecido e organizado o Museu dentro do parque que agora se projeta obedecendo as regras científicas, poder-se-ia

“obter um Horto Botânico sem grandes sacrificios em vez de buscar no estrangeiro plantas para tornar os nossos parque podemos conseguir em nossas florestas coisas muito mais rica e formosa entre as palmeiras que possuímos (ademais) animais mimoso e bem classificadas valeriam o que o estado pudesse despende”.

O Dr. Fileto Pires afirmava que era preciso aproveitar o que já se dispunha, *“e vós sabeis que possuímos trabalho de valor sobre a botânica desta fértil região, o ilustrado e trabalhador Barbosa Rodrigues tem obras de grande valor (...) sobre o assunto e muito útil se tornava aproveitá-las”*. Considerando que o Bosque ainda estava em construção, ele pensava criar uma *“sessão de Zoologia estabelecendo um pequeno Jardim”*. Desejava também um *“jardim de aclimação”* que podia ficar no mesmo bosque, que com o pagamento das distrações e das vantagens que oferece o melhoramento desse gênero, poderia *“custear os dois Jardins sem grande excesso nas despesas dos benefícios que isso traz ao Estado e o conforto que oferece”*.

Na mensagem lida pelo governador José Cardoso Ramalho Junior, em 10 de Julho de 1899, ele volta a mencionar o estado de

“decadência o nosso Museu e urge restaurá-lo. Para tal fim, tornar-se necessário, não só dotá-lo de um prédio apropriado, como fazer aquisição de objetos para suas coleções. Havendo um amazonense distintíssimo, o cap. Bernardo Ramos, realizado uma esplêndida coleção numismática (...), parece-me que, pela aquisição desse trabalho de nosso compatriota é que devemos começar”.

VIII.2 – A BELLE ÉPOQUE

Atravessando anos com uma economia pouco representativa, o aspecto urbano da cidade foi descrita por viajantes e naturalistas, mais pela simplicidade do que pelos hábitos de seus habitantes. Nos registros dos viajantes que passaram pela Cidade da Barra (denominação dada na época a Manaus), um dos temas recorrentes era o traçado topográfico do lugarejo, que obedecia praticamente as configurações da natureza: entrecortada por vários igarapés, cujo relevo era bastante acidentado, com morros e ladeiras. Um aspecto decepcionante até a década de 1880, eram as *“ruas (estreitas) sem pavimentação, pessimamente alinhadas, [a simplicidade das] casas,*

baixas, (espécies de) cabanas da mais primitiva construção, sem qualquer noção arquitetônica” (Keller, apud Costa, 1996), descrições, por vezes depreciativas e etnocêntricas.

Na metade do século XIX, o naturalista inglês Alfred Russel Wallace, em seu diário *“Viagens pelo Amazonas-Rio Negro”* traçou um panorama bastante ilustrativo dos aspectos urbanos, econômicos e culturais da jovem Província:

“A Cidade-da-Barra-do-Rio-Negro está situada na margem leste daquele rio, cerca de 12 milhas acima da sua junção com o Amazonas. E está localizada em um terreno desigual repleto de ondulações cerca de 30 pés acima do nível das mais altas cheias, e é cortada por dois córregos, cujas águas na estação chuvosa, atingem a considerável altura, havendo, porém sobre eles, duas pontes de madeira.

As ruas regularmente traçadas; não tem, no entanto, nenhum calçamento, sendo muito onduladas e cheias de buracos, o que torna a caminhada sobre os seus leitos, muito desagradáveis, principalmente à noite.

As casas normalmente só tem um pavimento; são cobertas de telhas vermelhas e assoalhadas com tijolos, têm as paredes pintadas de branco ou amarelo e suas portas pintadas de verde. Quando o sol bate sobre elas, o efeito é muito bonito.

Da “Barra”, ou o antigo forte, só há, presentemente, uns restos de muralhas e um monte de terra. Há duas igrejas na cidade; são, porém muito pobres e bastante inferiores à de Santarém. A população da cidade é de 5.000 a 6.000 habitantes, dos quais a maior parte é constituída de índios e mestiços.

Na verdade, provavelmente, não há ali uma única pessoa, nascida no lugar, da qual se diga que seja de puro sangue europeu, tanto e tão completamente se têm os portugueses amalgamado com os índios.

O comércio local consiste principalmente na exportação de castanha, salsaparrilha e peixe, e as importações de tecidos europeus, de inferior qualidade, cutelaria ornamentaria, colares, espelhos e outras bugigangas mais, para o comércio com as tribos indígenas, das quais a cidade é o quartel-mestre.” (Wallace, 1979)

Dentre outros visitantes estrangeiros, Manaus recebe, em setembro de 1865, a expedição científica chefiada por Louis Agassiz, cuja esposa Elizabeth Agassiz era a relatora. Em suas impressões sobre a cidade, o casal se perguntava:

“Que poderei dizer da cidade de Manaus? É uma pequena reunião de casas, a metade das quais parece prestes a cair em ruínas, e não se pode deixar de sorrir ao ver os castelos oscilantes decorados com o nome de edifícios públicos: Tesouraria, Câmara legislativa, Correios, Alfândega, Presidência. Entretanto a situação da cidade, na junção do rio Negro, do Amazonas e do Solimões, foi uma das mais felizes na escolha. Insignificante hoje, Manaus se tornará, sem dúvida, um grande centro de comércio e navegação.”

De uma acanhada localidade, a cidade foi sendo modificada num ritmo bem modesto pelos governos provinciais. A pouca atenção ao urbanismo provincial deve-se, em boa

medida, à ausência de recursos financeiros para empreendê-lo. Dentre os fatores que contribuíram para que Manaus passasse por um extraordinário processo de aceleração urbanístico e de embelezamento, deve-se a exportação internacional da borracha proporcionada por sua aplicação comercial resultante do desenvolvimento científico e tecnológico, que incentivou as nações européias a incrementar a demanda do produto. Do ponto de vista científico, as características físico-químicas como a plasticidade, elasticidade, impermeabilidade e propriedades isolantes, levaram a borracha a ocupar um lugar importante no mundo da confecção de artefatos técnicos, inúmeros equipamentos e produtos industriais. Esta importância da borracha tornou-se bastante expressiva a partir de 1836, quando o norte-americano Goodyear descobriu o processo de vulcanização desenvolvendo assim um produto útil à indústria automobilística e elétrica. O produto tornar-se-ia essencial, quando Dunlop descobre o pneumático para bicicletas, que mais tarde seria aplicado aos automóveis pelos irmãos Michelin.

O advento da vulcanização coincide com a descoberta dos grandes seringais nativos nos vales dos rios Juruá, Madeira e Purus, que atraíram investimentos estrangeiros à região. Coube à companhia *“Manáos Habour Limited”* a responsabilidade pelos trabalhos de ampliação e melhoria do porto de Manaus em troca da concessão do direito de usá-lo por 60 anos, ficando com o monopólio da pesagem, classificação, corte e o beneficiamento da borracha.

Essa hegemonia internacional da borracha gerou em Manaus no período, entre 1880 e 1890, grande prosperidade, luxo e fausto que ficou conhecido na historiografia da cidade como “Bella Époque” Amazônica que emolduraram o quadro de eventos sociais, políticos e econômicos ao mesmo tempo em que exibia padrões cosmopolitas (Burns, Mesquita, Ednéia, Daou).

O *boom* da borracha foi o catalisador que alimentou a euforia social e o progresso material da vida cotidiana de riquezas, atitudes, hábitos e costumes, particularmente, da classe oligárquica que tirava proveito da produção dos seringais, para as gigantescas transformações urbana que transfiguraram a imagem de Manaus.

A arrecadação estadual do período, com a exportação da borracha, registrado no ano de 1890 pelo erário público saltou de 2.243.270\$000, para 10.762.739\$119, em 1895, o que possibilitou a gestão do governador Eduardo Ribeiro realizar empreendimentos colossais na urbe. A opulenta receita do Estado, sempre crescente, contribuiu para embelezar e modernizar o espaço urbano na região central da cidade, limpa e atraente, encantando os que lhe visitavam a negócio ou para se estabelecerem.

Em sua mensagem lida perante o Congresso do Estado, em 10 de julho de 1893, o Governador do Estado, Dr. Eduardo Gonçalves Ribeiro ao se reportar sobre o processo de urbanização, menciona que:

“De grandes melhoramentos materiais necessita Manaus para o seu bem-estar e progressivo desenvolvimento. Pode-se dizer, sem exagero, que tudo está por fazer. Estão em andamento muitas obras e serviços de imediata utilidade pública, que concluídos concorrerão poderosamente para embelezamento de Manaus.

Entre todas as obras de execução nesta capital, tem lugar eminente as que se destinam a corrigir o relevo acidentado do solo, tornando exequível estabelecimento de um train-way (“bonde”) que ofereça rápido e cômodo transporte a população. É de grande utilidade e economia execução destes trabalhos presentemente, porque quanto mais tarde regularizar-se o leito das ruas tanto mais avultadas serão as despesas e a tarefa.

Em obediência ao plano de embelezamento da cidade tão necessário quão proveitoso, foram projetadas as pontes sobre os igarapés de Manaus, Bittencourt e Cachoeirinha (a primeira em construção e as duas outras já contratadas) e procede-se a escavação da rua Tarumã entre a de Porto Alegre e Correia de Miranda, devendo também nivelar-se a rua Municipal no trecho atravessado pelo igarapé dos Remédios.

Terminados esses trabalhos e os de escavação já iniciada da rua Municipal, as rampas que ainda subsistirem poderão ser facilmente vencidos por tração animal, elétrica ou a vapor.

O embelezamento das praças 15 de Novembro, do Tesouro do Estado, completada com o aterro do igarapé do Espírito Santo que se estenderá em rampa calçada...”

Um ano depois, o Governador Eduardo Ribeiro, perante o congresso do Estado, volta a dizer que:

“Está sendo executado o plano de embelezamento da Praça 15 de Novembro. A praça que existe em frente ao edifício do Tesouro de acordo com o plano de embelezamento da cidade, foi dividido em lotes fechados pelas ruas Terreiro Aranha, Governador Vitório e do Tesouro. Os lotes foram vendidos em praça pública para construção de edifícios particulares. A Avenida do Palácio, que partira em curva desde a origem da rampa até a Rua Municipal e daí em linha reta até o Palácio, deverá estar terminado em novembro ou dezembro deste ano. Solicito-vos meios não só para conclusão das obras de embelezamento da Praça 15 de Novembro, como para a terminação da rampa e das obras da Avenida do Palácio.

É urgente a conclusão das obras da rampa, por que vem satisfazer as necessidades palpitante que sente enormemente o comércio de importação, que não dispõe de uma ré.... (...)

Continuam em regular andamento as obras projetadas para o embelezamento da cidade. Com as verbas consignada nas leis orçamentárias transatos algumas já estão concluídas. O jardim da Praça da República foi aberto a concorrência pública em janeiro deste ano.

Além de achar-se os fartamente provido de grande número de plantas e flores raras, disposta com gosto e arte, tem na sua parte

central uma suntuosa fonte de bronze, e dispersos pelo jardim outros adornos destinado a proporcionar aos visitantes as precisa de comodidades.

É conveniente a construção de um outro jardim na Praça da Constituição, pois que o da Praça da República e já não comporta número de visitantes que sempre alguém aos domingos e quinta-feira, em busca de um recreio aprazível”

Examinemos o que se refere sobre esse processo o Governador José Cardoso Ramalho Junior, em mensagem lida aos parlamentos amazonenses em 10 de Julho de 1900:

“(…) Uma Capital é um núcleo de população onde se encontra a parte diligente de um povo e dotá-la de melhoramentos é trabalhar pela causa pública. Das grandes cidades é que a vida irradia para os territórios do centro é que parte a força para circunferência, nem se conhece civilização em que as cidades deixassem de representar tal papel. Mas, uma cidade não é simplesmente um ponto de estado para os homens, precisa, a par das necessidades satisfeitas da vida animal, de conceder prazer de ordem superior a seus habitantes e visitantes. Com esta compreensão, trabalhou o meu Governo pelo embelezamento de Manaus, não julgando improdutivas as despesas a esse fim consagradas. O estrangeiro julga sempre, de um país, pela sua Capital: se esta o atrai, está sempre disposto, ou a consagrar-lhe suas atividades, ou quando de volta a sua Pátria, fazer-lhe referências que determinem como patriota seus a emigrarem para o País assim enaltecido. Tudo que se faça pelo embelezamento da Capital do Amazonas, a primeira vista, parecendo obra supérflua, é de resultado praticamente imediato. Além disto, uma população laboriosa precisa de prazeres superiores que lhe suavizem as agruras do trabalho, de locais onde possam empregar as suas horas de lazer e uma cidade revestida de belezas corresponde a essa necessidade. Estamos em começo da grandeza do Amazonas e se, fisiologicamente, na criança recém-nascida o órgão mais desenvolvido é a cabeça, Manaus deve corresponder socialmente a esta fórmula da vida. O desenvolvimento das regiões do interior do Estado a de vir a como consequência do seu núcleo de população: primeiro o foco, depois suas irradiações luminosas.

(…) Obras como o Palácio da Justiça, e o Monumento comemorativo da abertura dos portos da Amazônia à navegação mercante estrangeira breve serão inauguradas, construções que nos recomendarão que nos atestarão, os progressos. Outro tanto com novo Palácio do Governo, quando se der começo, a edificação esbelta de valor arquitetural (...), a nossa mais luxuosa avenida (...).”

A exposição acima não difere daquela manifestada pelo Presidente da Província, Theodoro Souto, em dia 25 de março de 1884, que em razão das próprias condições topográficas naturais da cidade ser bastante acidentada, o levou a promover obras e serviços de aterros de igarapés, construções de pontes, nivelamento e construções de ruas e avenidas, estradas, caminho de terra batida e trilha, que tornassem exeqüíveis as modificações do meio e de melhores condições, capaz de conectar a área central

aos subúrbios da cidade, facilitando o fluxo de circulação de mercadorias de uma variedade de gêneros e de transporte coletivo de pessoas. Diz ele:

“As obras públicas decretadas e por decretar feitas com economia indispensável para que se não perturbe o movimento ascensional das rendas públicas com o peso de despesas avultados a realizar de um só jato, concentrando-se o maior número possível de repartições similares em cada edifício, e dando-se o mais vivo impulso aos trabalhos em execução para abastecimento de água, trapiche de embarque e desembarque, e outros melhoramentos dessa ordem”.

Prosseguindo, o governador enfatiza que a capital da Província, que não só deve

“oferecer todas as comunidades aos seus habitantes, o conforto e os gosos indispensáveis a uma cidade importante frequentada por nacionais e estrangeiros, que deve atrair, - o calçamento, iluminação, arborização, ajardinamento de suas ruas e praças, os esgotos, assim como os tranways para pôr em fácil contato os seus arrebaldes, a edificação a preços módico, as pontes, aterros, cais, o serviço da extinção de incêndio, enfim tudo que é necessário para constituir um centro de vida, de movimento, e de progresso, de polícia, de ordem, de bem-estar individual e coletivo e deve merecer os mais vivos desvelos aos poderes públicos. (...) Em suma, Senhores, tudo o que for tendente ao progresso e a civilização desta Província concentra as mais enérgicas preocupações da administração que espera de seus representantes tudo que é lícito esperar de sua reconhecida ilustração e acentrado patriotismo”.

A medida que a riqueza financeira auferidas pelo comércio internacional da borracha vai se capilarizando, as feições da cidade de Manáos se transforma para que a oligarquia pudesse desfrutar do poder político e das condições sociais. Manáos já não comportava uma cidade com estrutura apenas para escoar a produção, vindos dos mais distantes seringais da região Amazônica, além de variados tipos de mercadorias importadas da Europa e de pessoas de nacionalidades distintas que transitavam no espaço da sociedade. Era também necessário tornar visível essa riqueza, construir uma “vitrine da civilização” (Mesquita, 2009), que escondesse, concomitantemente, o abismo social e o cenário de exploração que alimentava a ostentação.

Durante esta “Belle Époque”, o embelezamento da cidade passa a ser sustentado através de políticas públicas como sinônimo de progresso e civilização. Não apenas gigantescas transformações expandiram as dimensões do espaço urbano da cidade, mas a vida cotidiana se tornou mais dinâmica com a implantação de vários serviços (redes de esgoto, energia elétrica, pavimentação de ruas, circulação de bondes), sendo um dos mais importantes, o telégrafo, que garantia a comunicação da capital com os principais centros mundiais de negociação da borracha.

Para uma cidade que almejava apresentar-se nacional e internacionalmente como civilizada e moderna, os bondes apresentavam aos visitantes uma imagem positiva da

cidade. Em seu Relatório perante o Congresso dos Senhores Representantes em 1.º de Março de 1896, o Governador Eduardo Ribeiro, expõe que:

“Apraz-me comunicar-vos que está inaugurado o serviço de viação pública do perímetro urbano da capital para os subúrbios [...]. O serviço provisório inaugurado a 24 de Fevereiro, limita-se presentemente aos trechos compreendidos, na Estrada Epaminondas, entre a Praça Uruguayana e 5 de Setembro e entre esta e o Igarapé do Baptista naquela Estrada e o Cemitério São João do Alto no Mocó”.

Juntamente com a introdução dos bondes elétricos vieram outros implementos vinculados a dar suporte a infraestrutura, tais como a iluminação, telégrafo, telefone, porto para receber transatlânticos, objetos para atendimento de conforto e lazer (fotografia, cinema, corridas de cavalos, regatas) além de outros apetrechos relacionados a modernização, embelezamento e urbanização.

Com a receita bem provida pela exploração do látex, o governo também dispunha na época, de recursos financeiros para pronto estabelecimento de projetos de intervenção e ampliação da malha viária, da rede elétrica, sanitária, construção de praças e avenidas, arborização, sistema de limpeza pública, edificação de pontes, construção de suntuosos palacetes, mansões e prédios públicos, tais como o Palácio da Justiça, o Liceu Provincial, o Instituto Benjamin Constant, o Teatro Amazonas, etc.

É importante observarmos que a economia da borracha não pode ser considerada, isoladamente, como a única responsável por estas transformações que ocorreram em Manaus. Elas fazem parte de um contexto onde encontramos imbricados dois períodos políticos bem distintos: o Império e República. Nessa época, em razão da alta taxa de imigração nordestina, o Estado através da publicação de códigos de postura estratificou a população e redefiniu as classes sociais, metamorfoseando a antiga visão da cidade como uma reles aldeia comunitária, onde todos seus habitantes podiam viver em harmonia e desfrutar das mesmas benfeitorias, sem distinção de classe.

Fundamentalmente, esta ênfase na infra-estrutura era um dos mecanismos utilizados pela administração pública para atrair a atenção do capital estrangeiro, demonstrando que a cidade, especialmente durante o processo de comercialização da borracha no mercado internacional, constituía-se num pólo disponível para investimentos, preparado para atendê-los dotando-os de suportes técnicos da modernidade.

VIII.3 – AS MARCAS PARISIENSE NO MEIO DA FLORESTA

A nível local, os grandes investimentos públicos no “aformoseamento” da feição e da série de melhorias urbanas constituem expressões visuais concretas como forma de

inculcar no imaginário da sociedade a transposição de um passado “obscuro e provinciano” para um “período moderno” e cosmopolita, complementado por hábitos e costumes identificado intrinsecamente com a vida parisiense.

Resultante desta mutação, Manaus, cidade encravada no meio da floresta, veio se transformar numa miniatura de “Paris da Selva” (Dias, 1999). O Mercado Municipal de Manaus é “*uma pequena réplica do mercado Les Halle*” existente na França (Mesquita, 1997). Os blocos de pedras destinados a construção do prédio da Alfândega vieram pré-moldados da Inglaterra, “*sendo uma reprodução de prédio inglês comuns nas ruas londrinas de 1900*” (Mesquita, 1997), a principal avenida da cidade era uma espécie de *boulevard* de estilo francês.

Em meio a efervescência econômica, Manaus se encheu de lojas comerciais que vendiam as últimas novidades de Paris. Produtos importados principalmente da França que metamorfoseavam a cultura, os valores, costumes, os sabores e hábitos, com o objetivo de legitimar o momento em que se experimentava o gosto pelas coisas oriundas do velho continente.

A influência francesa pode ser medida a partir das propagandas e fotografias das vitrines das lojas de vestuário e dos ateliês cujos produtos passaram a vestir elegantemente os moradores de Manaus à última moda parisiense com espartilhos, leques, sombrinhas, chapéus e vestidos mirabolantes, como ilustra as figuras a seguir.

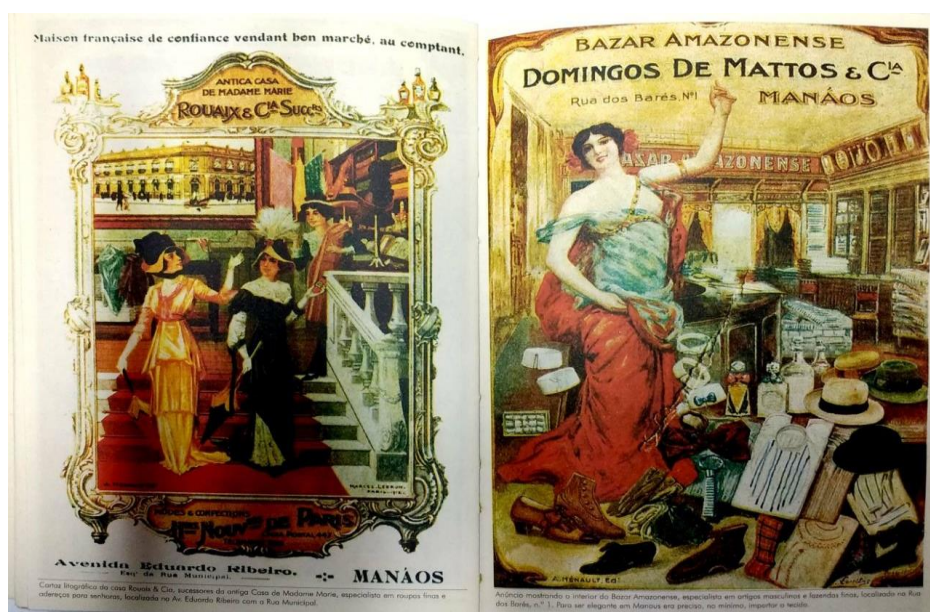


Fig 04 – Anuncio ilustrativo de artigos masculinos e femininos

FONTE: A Ilusão do Fausto, Edineia Mascarenhas Dias

Nas páginas das revistas de variedade de 1917, também se podia encontrar o que se via nas ruas da cidade

“Nas ruas, passeando, vimos hontem as graciosas demoiselles pipocas, chiquement vestidas de tulle preto com enfeites de renda aromática, da cor de ceo enfarruscado. La belle madame Cambiantes, toda de branco, da cor de son ame que é pura como a neve. Madame levava nos braços um pequenino chien chéri, todo felpudo e mimoso. Monsieur de dr. E. C., enfraqué, enchia a vista e encontrava o sage maitre Chevalier, de monocle, examinando as bellas promenantes, tout babeux. E outros. - Paguin Petit”. (Pinheiro, 2009)

A *“Paris da Selva”* abandonou *“sua água de moringa por água de Vichy, trocou perfumes de flores e raízes silvestres por sofisticados frasquinhos parisienses, desprezou seus aluás e o saboroso guaraná por bourbons franceses e pelo schopp alemão”*. (Costa, 1996).

Paul Marcoy, ao expor suas impressões sobre a cidade da Barra do Rio Negro, em meados de 1847, onde passou cerca de duas semanas, menciona que *“conscienciosamente divididos entre trabalho, banhos, sextas e passeios”*, comenta que adoção do *“modelo Frances”* pelas pessoas abastadas, *“permitem facilmente perceber que deixamos para trás a barbárie e estamos num daqueles canais chamados capitais, onde se unem todas as correntes geográficas, intelectuais, políticas e comerciais do país”* (Marcoy, 2001)

Esta prevalência pela cultura francesa pode ser melhor compreendida pela exposição de Aluísio de Azevedo, ao defender que o *“modelo Francês”* usado pelas pessoas abastadas não é incontestavelmente uma imposição da França, mas por servir admiravelmente bem como *“sede do pensamento humano”*. E se perguntava:

“Como não havemos de adotar a França como senhora, se é ela quem nos dá os costumes, as lições, o teatro, a arte, a política, o canção e o deboche? Se é ela quem nos explica o que somos, o que são os fenômenos naturais que na história de Portugal se acham explicados pelo milagre. Se é ela que nos diz como devemos andar na rua, viver em casa – comer, beber, dormir e até multiplicar-vos; se é ela quem nos prescreve a moda quem faz o caráter e os vestidos de nossas mulheres e filhas, quem talha o pensamento e as fardas de nossos ministros de Estado, de nossos conselheiros, se é ela quem destrói as nossas crises políticas e as nossas dispepsias?! Se é ela quem nos dá os tratados de economia política e o xarope La Rose?!” (Azevedo, apud Cunha, 1986).

O espelho parisiense nunca se mostrou tão evidente em Manaus (Pinheiro, 2009) quando da visita do presidente da República, Afonso Pena, foi erguida na principal avenida da cidade uma réplica da Torre Eiffel, de 20 metros, toda em madeira, construída para comemorar a visita.

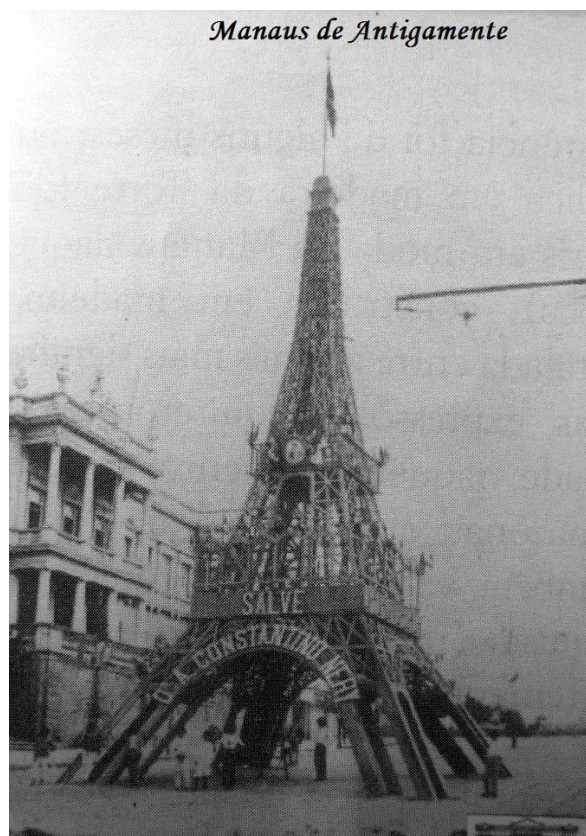


Fig 05 - Réplica da Torre Eiffel em madeira

Manaus, da cabeça aos pés, vestia-se e falava francês que por estar associada as idéias de ilustração e refinamento cultural, impôs-se como um espelho da modernidade em que as elites locais buscavam imitar ou se inspirar (Pinheiro, 2009). Não se constituiu um despropósito que a primeira cadeira de língua estrangeira a ser criada na Província tenha sido a Francesa (Pinheiro, 2009).

Paris tornou-se a Meca para onde cientistas, poetas e intelectuais locais viajavam para se qualificarem técnica-cientificamente, principalmente na área médica. Alguns lentes da Escola Universitária Livre de Manáos (EULM) foram aprofundar seus estudos em Paris, como o Dr. Astrolábio Passos, reitor da EULM, que se especializou em obstetrícia e ginecologia em Paris, onde também pode cursar o Instituto Pasteur (Pinheiro, 2009). Outro médico de destaque em Manaus, Araujo Lima, especializou-se em Medicina Tropical na Universidade de Paris (Pinheiro, 2009). O Dr. Jorge de Moraes, também, foi aprofundar seus estudos em Paris. Cabe mencionar ainda, que os Laboratórios da Escola Universitária Livre de Manáos, foram adquiridos em 1911 na França durante a viagem do Dr. Galdino Martins de Sousa Ramos, *“sócio fundador, lente e Diretor da Faculdade de Medicina desta Escola Universitária”* (Archivos da Universidade de Manáos, Ano IV).

Cabe acrescentar ainda, que outro fator determinante para a preferência da língua francesa, resultava do fato dela ter a mesma origem latina, o que facilitava a leitura das obras francesas e a conversação durante as viagens de estudo e lazer. (Cunha, 1986). De maneira que jornais, revistas e livros de autores franceses que circulavam pela cidade, podiam ser adquiridos com facilidade em qualquer banca e lojas comerciais. A revista científica do Museu Botânico do Amazonas, conforme planejado pelo Diretor, seria escrita em Francês, pois segundo Barbosa Rodrigues *“não ser vulgar o português nas nações que interessam às relações com a província”*.

A influência francesa repercutiu também no ensino através das escolhas de currículos e livros textos adotados, pois como não haviam livros técnicos-científicos nacionais, eram empregadas obras publicadas em língua francesa, pois era o idioma que os alunos estavam familiarizados.

Na Academia Real Militar, criada em 1808, por D. João VI, eram adotados os seguintes compêndios (Cunha, 1986):

“Álgebra, Calculo Diferencia e integral: La Croix;

Geometria Descritiva: Monge;

Mecânica e Hidrodinâmica: Francoer, Gregory, Prony, Boussuet, Robins, Enlero;

Trigonometria Esférica: La Gendre;

Óptica: La Caille, La Landre;

Mecânica Celeste: La Place;

Geografia: Pinkerton;

Física: Hauty, Brisson;

Tática e Estratégia: Gui de Vernon, Cessac, Muller;

Química: Lavoisier, Vanquelin, Jonveroi, de la Grange, Chaptal;

Mineralogia : Verner, Napion, Pabst d'Onheim, Hany, Brochant, Rosa ;

História Natural : Linneu, Jussieu, la Capede”.

Naturalmente que a influência das obras em Francês incidiam também no Ensino Secundário. Como mencionado, o primeiro livro de Física adotado no Colégio de Pedro II foi o de Etienne Barruel, de 1798. Adotou-se frequentemente nesse grau o compêndio: *“Éléments de Chimie precedes de notions de Physique, de Guérin Varry”* (Haidar, 2008). Uma exceção é o *“Tratado Elementar de Física”*, do Abade francês René Just Haüy (1810), (Motta, 1976), que foi traduzido para o português. Indicado desde a criação do Ensino Militar, sua adoção se estendeu por várias décadas, substituído, somente em 1860, pela obra do Frances Adolphe Ganot (Lorenz, 1984; Motta, 1976).

Modelos de instituições de ensino francês como a Escola de Minas de Saint-Etienne serviu de imitação para a criação, em 1875, da Escola de Minas de Ouro Preto. O Colégio de Pedro II, criado em 02 de dezembro de 1837, também foi inspirado nos colégios e costumes franceses, que viria ser imposto como padrão para a instrução secundária nas províncias. No entanto, segundo Haidar (2008), pelas observações dos críticos “(...) o regulamento é alheio: em quase todas as suas disposições é copiado dos regulamentos dos colégios de França, apenas modificado por homens que gozam da reputação de sábios (...)”

Na organização do Curso Superior de “*Sciencias e letras*” da Escola Universitária Livre de Manáos, em 1909, ainda ecoa a influência da França ao se manter o “*programma do Gymnasio Nacional*”, denominação dada durante a República ao Colégio de Pedro II (Archivos da Universidade de Manáos, Ano IV).

Impulsionado por esse movimento de progresso, aformoseamento e civilidade que renovavam o espaço urbano da cidade de Manaus, vai ocorrer na primeira década do século XX a criação da Escola Universitária Livre de Manaós.

IX – O ENSINO SECUNDÁRIO NA REPÚBLICA

Mesmo que essa discussão tenha por foco principal a institucionalização do Ensino da Física relacionado ao Ensino Superior, é preciso não esquecer que era indispensável formar alunos bem preparados à nível secundário, para darem continuidade aos seus estudos. A criação em 1869 do Liceu Amazonense, uma cópia adaptável do Imperial Colégio de Pedro II à realidade local, nasceu com esta intenção, de se constituir num centro de Ensino Preparatório.

O enfoque educacional da pesquisa é também histórico, cultural, político e social, porque partimos do princípio de que não devemos separar os problemas do Ensino da Física das demais dimensões da institucionalização. Mesmo porque, ao procuramos analisar alguns traços históricos que precederam a criação da Escola Universitária Livre de Manáos (EULM), estes também estão umbilicalmente relacionados ao ensino secundário do Liceu Provincial Amazonense.

É nossa intenção mostrar sinais das relações existentes entre as orientações gerais do Ensino Superior e as questões políticas e ideológicas que predominavam na rede de instituições associadas à instrução pública. Por outro lado, para articular os acontecimentos locais com referências mais amplas, sinalizamos algumas relações que

identificamos, ao comparar eventos amazonenses, com aqueles que aconteciam na sede do Governo brasileiro e em outros países.

O recorte escolhido abrange o período do encerramento das atividades do Museu Botânico do Amazonas até as primeiras décadas do século XX, pois propicia aberturas de janelas e portas por onde se pode adentrar nos elementos que constituem a implantação da República e das primeiras medidas implementadas no campo da instrução pública, com a finalidade de abordarmos aspectos políticos, econômicos e educativos que circunscrevem a criação e instalação no contexto local da Escola Universitária Livre de Manáos (EULM).

Começamos pela década de 1880, período que demarca o momento em que o Amazonas viveu seu apogeu de riqueza, consequência do comércio de exportação da borracha, mas, paradoxalmente, não houve avanço significativo na instrução pública. De acordo com os relatórios dos Presidentes da Província, apesar da quantidade de dinheiro que circulou nessa época a educação amazonense não acompanhou nas mesmas proporções a arrecadação.

No entanto, Uchôa (1966) menciona que na administração da Presidência da Província, o Tenente-Coronel Wilkens de Mattos, de 1868-1870, a situação financeira era excelente, pois em seu Relatório de Governo declara que: *“O estado das finanças da província é a mais lisonjeira possível. Contém os cofres da Tesouraria Provincial hoje (8 de abril de 1870), a quantia de 199:109\$922 réis”*.

O Dr. José Lustoza da Cunha Paranaguá (1882-1884), como já foi dito, também enfatizou que as condições econômicas da Província do Amazonas durante seu governo era bastante próspera. Na República, durante o governo de Eduardo Ribeiro, em virtude da comercialização da borracha no exterior, a arrecadação ultrapassou as expectativas esperadas. A tabela abaixo indica um substancial crescimento das receitas do Estado durante o período do seu governo (1892-1896).

ANO	RECEITA ORÇADA	RECEITA ARRECADADA
1892	6.559: 100\$ 000	8. 186: 084 \$ 983
1893	6.706: 200 \$ 000	8. 808: 752 \$ 520
1894	8. 685: 200 \$ 000	5. 591: 797 \$ 356
1895	8. 400: 400 \$ 000	10.762: 739 \$ 119
1896	9. 285: 000 \$ 000	14. 487: 542 4 084

TABELA 9.

TÍTULO: Evolução das receitas do Estado (1892-1896).

FONTE: Correio do Norte de 26 de junho de 1909, apud Dias, 1999.

A década de 1890, assinalada pelo início da República, houve, de um modo geral, mudanças nos rumos da instrução secundária, pelo menos no Amazonas, com implicações no Ensino de Ciências em razão das condições mais rigorosas que passaram a ser estipuladas para a equiparação do Liceu Amazonense ao Colégio de Pedro II.

Nesta passagem da Monarquia à República nas primeiras décadas do século XX, o exame da institucionalização da escola secundária em Manaus possibilita apreender, em linhas gerais, como determinadas configurações da cultura escolar ganharam relevância enquanto outras gradativamente foram sendo eliminadas. A formação de doutores-bachareis, por exemplo, já não fazia muito sentido numa sociedade em que começava a destacar os estudos científicos, e cuja demanda dos novos setores sociais tornava imperativo a expansão da educação secundária em razão da crescente diversificação do quadro de ocupações intelectuais e administrativas que as instituições públicas e as empresas privadas passavam a requerer.

É nesse sentido, que consideramos fundamental a necessidade de identificar os elementos do cotidiano em seus aspectos pedagógico, econômico, político e cultural, para que possamos remontar o cenário da modernização da cidade de Manaus durante as últimas décadas do século XIX onde se inseriu o Ensino Secundário em Manaus.

IX.1 – O GYMINÁSIO AMAZONENSE

Sob os efeitos imediatos do crescimento da arrecadação da exportação da borracha, à medida que as rendas enchiam os cofres públicos, o governo se esmerava em criar as melhores condições para transformar efetivamente Manáos numa cidade moderna, num novo habitat para o capital estrangeiro.

Dentre as providências tomadas encontram-se a elaboração de projetos educativos com a intenção de propiciar mudanças de ordem comportamental em seus habitantes, para que também estivessem em sintonia com os padrões de modernização. Assim, no final do século XIX e início do século XX, em meio as transfigurações urbanísticas, surgiram em Manaus, empreendimentos educacionais de maior vulto, com a finalidade de formar quadros de profissionais para o serviço público e privado ainda carente de mão de obra especializada.

Na área da educação o projeto modernizador implicou na expansão da rede escolar, com a construção do Liceu Provincial, do Instituto de Educandos Artífices, Escola

Normal, Instituto Benjamin Constant, Museu Botânico, além da criação de grupos escolares e outros colégios.

Quando da Proclamação da República (1889) funcionava na ex-Província do Amazonas um “Lyceu Amazonense”, onde eram lecionadas as disciplinas necessárias à matrícula nos Cursos Superiores e uma “Escola Normal” que tinha por missão preparar os futuros professores do Ensino Primário. Para melhor compreensão dos motivos da criação da Escola Universitária Livre de Manáos, principiaremos pela análise do sistema de Ensino Secundário que existia em Manaus, no período de transição do Império para República.

Com a instituição da República ocorreram mudanças significativas que afetarão diretamente o setor educacional de Manaus. O 1º governador do Estado do Amazonas, Tenente-Coronel Augusto Ximeno de Villeroy, ao empreender dar nova orientação ao ensino extinguiu, por intermédio do Decreto nº 15, de 17 de janeiro de 1890, o Liceu Provincial Amazonense, que vinha prestando relevantes serviços a mocidade do Amazonas. Como substituto, criou pelo Decreto nº 16, da mesma data, o “Instituto Normal Superior”, cujo fim principal era, nos termos do artigo 3º do citado decreto: *“preparar professores e professoras para a Escola Pública”*. Ficava assim impedida a esta o acesso aos estudos superiores que a República mantinha, pois não seria dado a muitos jovens amazonenses a oportunidade de adquirirem os conhecimentos, que os preparariam para aqueles cursos.

Completado quatro anos, com a promulgação do Decreto nº 32, de 19 de fevereiro 1890, cadeiras criadas pelo o Plano de Estudos do *“Instituto Normal Superior”*, foram deslocadas e outras acrescentadas. Igualmente, este Plano de Estudo foi modificado pelo Decreto nº 55, que alterou o curso para cinco anos, em que constavam as cadeiras: Mecânica Racional e Astronomia - Física Experimental, seguidas de noções de Meteorologia e Química, e de Mineralogia e Geologia que eram destinadas a ministrar a cultura média de uma Nação. Estas alterações disciplinares deixou o Ensino Secundário em completo estado de desorganização.

A Primeira República tentou várias reformas sem êxito para a solução dos problemas educacionais mais graves. O Decreto nº 981, de 08 de Novembro de 1890, promulgado pelo primeiro ministro do Governo Provisório do novo regime, o Dr. Benjamim Constant Botelho de Magalhães, alterou a denominação do Colégio de Pedro II para Ginásio Nacional. Influenciado pela Filosofia Positivista estabeleceu uma política educacional que dava uma nova orientação aos estudos em nosso País, procurando ressaltar o Ensino Científico no curso secundário.

Distribuiu-lhes os estudos por certo número de anos, numa seriação estreitamente estabelecida, de tal forma que, em meio a aprendizagem de tantas matérias, uma servia de auxílio do conhecimento de outra. Esse curso a ser desenvolvido em sete anos tinha como eixo a ordem lógica de classificação da ciências fundamentais em conformidade com as idéias de Augusto Comte; ideologia que marcou as nossas Escolas Militares refletindo diretamente na instrução pública.

Para o nível médio, Benjamin Constant propôs um currículo enciclopédico constituído de 36 disciplinas onde além do estudo clássico se enfatizava também o estudo de disciplinas científicas fundamentais, classificadas segundo a ordem lógica de Comte. Neste núcleo científico, o 4º Ano era assim constituído:

1º PERÍODO: Mecânica Geral (limitada às teorias gerais do equilíbrio e movimento do sólidos invariáveis (corpo rígido) e precedidas das noções rigorosamente indispensáveis do cálculo das variações)

2º PERÍODO: Astronomia (precedida de Trigonometria Esférica), Geometria Celeste e noções sucintas de Mecânica Celeste (Gravitação Universal).

No 5º Ano: Física Geral e Química Geral.

O ensino dessas disciplinas se limitavam a noções gerais seguidos de cálculos matemáticos sem nenhuma implicação experimental. Não há referência a aulas práticas, e mesmo que houvessem, provavelmente seriam sacrificadas pela premência do tempo, onde se previa a partir do 3º ano a revisão das matérias anteriormente estudadas.

Outra medida relevante instituída pela reforma de Benjamin Constant visando à eliminação dos Exames Preparatórios, aplicados desde o período imperial, foi a proposta do “exame de madureza” ao término do curso, em que as matérias científicas eram cobradas na forma escrita ou oral, sem exigência prática, visando aferir o desenvolvimento intelectual e a maturidade dos estudantes secundaristas.

Aos aprovados era conferido o título de Bacharel em Ciências e Letras, o que dava aos formandos o direito de matrícula em qualquer Academia ou estabelecimento de Ensino Superior da República no país, sem que tivessem de prestar exames de ingresso aos Cursos Superiores. O “exame de passagem” conserva o enciclopedismo e acentua como característica do Ensino Secundário uma preparação para os Cursos Superiores. A execução do exame de madureza não chegou a se consolidar devido a sucessivas reformas parciais e diferentes programas de ensino estabelecidos para o Ginásio Nacional entre 1890 e 1900, o que atesta as dificuldades de se fixar uma ordenação curricular estável. Mantinha-se as linhas gerais: a seriação dos estudos, o processo

dos exames, a substituição do currículo humanístico e propedêutico por um currículo científico. Embora ampla, a proposta de Benjamin Constant, não chegou sequer ser posta em prática, a não ser, em alguns aspectos.

Estava este plano de estudo em vigor, no Ginásio Nacional, quando o Dr. Eduardo Gonçalves Ribeiro, promulgou o Decreto nº 34, de 13 de outubro de 1893, que criou o Ginásio Amazonense em substituição ao Instituto Normal Superior, porquanto o Decreto nº 981 mandava seguir no Instituto criado, o Plano de Estudos, o processo de exames do estabelecimento Federal, o que lhe valeria a aquisição de vantagens e regalias conferidas aos alunos do Ginásio Nacional, por exemplo, a validade dos exames prestados no estabelecimento para matrícula nos Cursos Superiores do País. O Ginásio Amazonense, foi equiparado ao seu congênere federal em 22 de agosto de 1894.

Ao Ginásio Amazonense foi anexado um Curso Normal, dotado de disciplinas especiais, dentre outras, a de Pedagogia e de Prendas Domésticas. Dentre as disciplinas de ciências lecionadas nos dois cursos do novo estabelecimento, as mesmas foram agrupadas e assim distribuídas:

Geometria Geral, Cálculo e Mecânica;

Geografia e Astronomia;

Física, Química e História Natural.

Biologia, Meteorologia, Mineralogia, Geologia

Em 1894, um parecer da Comissão de Instrução do Congresso Nacional critica o estudo para exame em que ficou reduzido o Ensino Secundário, pondo à margem as ciências. O Decreto nº 1652, de 15 de Janeiro de 1894, aumentou o tempo de realização do curso para sete anos e redistribuiu as disciplinas, que passaram a ser todas estudadas como obrigatórias:

1º ANO (Exames de Suficiência);

2º ANO (Exames de Suficiência); (...);

5º ANO (Exames Finais de Mecânica e Astronomia, (...) e de suficiência das outras disciplinas) – Mecânica e Astronomia:

1º período – Noções de Mecânica Geral;

2º período – Noções de Astronomia. Três horas para cada uma.

6º ANO – (Exames Finais de Física e Química (...) e de suficiência das demais disciplinas – Física e Química: Noções Fundamentais, 4h.

7º ANO – (Exames Finais de todas as disciplinas).

1º semestre: Revisão: Física e Química, Mecânica e Astronomia, etc. 1 hora cada uma.

O Governador Eduardo Ribeiro, através de Atos e Decretos impôs, posteriormente, novas modificações criando novas disciplinas com a eliminação de outras. Alterações mais numerosas, ao mesmo tempo mais profundas, adviram com o Regulamento de 1897. Aos Cursos Secundários e Normal, foi acrescentado um curso Comercial, além de ter agrupado em quatro seções as várias disciplinas, o que veio se constituir o plano de estudos ginasial:

A primeira - de Letras;

A segunda – de Matemática e Ciências Físicas;

A terceira – de Ciências Naturais e Sociais;

A quarta – de Artes.

Da segunda seção, faziam parte:

a – Dentre outras cadeiras a de Mecânica;

b – Astronomia e Meteorologia, Física e Química.

Em 25 de Setembro de 1900, a instrução pública passou por outra reforma que desanexou do Ginásio Amazonense o Curso Normal, posteriormente transformado na atual “*Escola Normal*”, e extinguiu o Curso Comercial. Com esta medida, o Ginásio Amazonense passou a funcionar, daí em diante, sem nenhum curso a ele anexo. Em sua grade curricular constava uma “cadeira” de Mecânica e Astronomia, e outra de Noções de Física, Química e História Natural.

A reforma promovida em 26 de Janeiro de 1901, fez com que o Curso Secundário do Ginásio Amazonense passasse a ser de seis anos, mantinha os Exames de Admissão, de Promoção, Finais e de Madureza, este, porém, tendo sua efetivação ainda protelada em consequência das freqüentes leis que continuavam mantendo os exames preparatórios. Exigência que gerava, em diferentes Estados, manifestações contrárias a escandalosa facilidade do aluno conseguir fazer, de uma só vez, todos os exames exigidos para matrícula num Curso Superior. Artifício bastante empregado em Manaus.

IX.2 – OS EFEITOS DAS REFORMAS SOBRE O ENSINO SECUNDÁRIO EM MANAUS.

Na realidade, em Manaus, as suntuosas construções arquitetônicas destinadas à Instrução Pública, não passavam de disfarces para um incipiente sistema de ensino e

uma restrita difusão intelectual, destinados a manter o privilégio aos jovens de famílias, se não de muitos recursos, pelo menos da classe média pelo ingresso por meio do exame de seleção, pagamentos de taxas e de outros procedimentos inviáveis para muitos pretendentes.

De fato, em Manaus, no final do Império e início da República, a geração de alunos estudavam em colégios localizados no centro da cidade, principalmente, nos elitizados, o Ginásio Amazonense e a Escola Normal, os quais eram freqüentados em sua maioria, por filhos de comerciantes, funcionários públicos e profissionais liberais.

Os dados estatísticos disponíveis referentes ao número de alunos matriculados e formados no Ensino Secundário, demonstram o privilégio da educação para poucos, pois, cerca de 80% da população de Manaus, até 1890, não sabia ler e escrever (Dias, 1999) um indicativo de que a Província era culturalmente atrasada. Em suma, uma cidade sem condições de atender aos requisitos exigidos ou sem dispor de suficiente demanda para a implantação de Cursos Superiores (MBA e EULM). Um quadro não muito diferente dos moradores que Wallace havia encontrado em 1849 na cidade da Barra:

“Os mais civilizados moradores da Barra dedicam-se ao comércio, podendo-se dizer que a (...) maior parte deles jamais abriu um livro e desconhece todo e qualquer tipo de ocupação intelectual (...) a moda é a uma de suas maiores preocupações”

Neste contexto, é possível questionar sobre a real capacidade técnica e pedagógica da instrução pública no sentido de impulsionar a formação diversificada de profissionais habilitados, a fim de convertê-los em mão de obra qualificada, destinada a formação de quadros para a administração pública e privada bastante carente de serviços especializados.

Assim, diante das condições econômicas e da correlação de forças políticas de grupos sociais diversos que ora se degladiavam, ora se recompunham, e das fragilidades intelectuais é possível compreender a duração efêmera do Museu Botânico do Amazonas e da Universidade de Manáos.

Outras máscaras foram as sucessivas reformas das reformas, pelo qual passou o ensino público na Província do Amazonas, onde cada novo presidente trazia planos de reforma não muito bem elaborados que, para uma pequena cidade, afigurava-se modernos. De fato, as reformas, pelo menos aparentemente, induzia-se a crença de que a cidade parecia ter saído do provincianismo para adentrar na tão almejada modernização, caso a instrução pública houvesse realmente experimentado extraordinários progressos.

IX.3 – O EFEITO DAS REFORMAS

À reforma de Benjamin Constant (1890) seguiram-se outras propostas: a de Epiácio Pessoa (1901), Rivadávia Correa (1911). Todas, no entanto, ao chegarem em Manaus sempre causavam descontentamento entre os estudantes por meio de manifestações nos jornais. Deste modo, nem tudo era incorporado pelo *Gymnásio Amazonense*.

Apesar da existência desses dispositivos legais, o Ensino Secundário em Manaus continuava em completa desorganização, mal aparelhados, pobres de materiais e equipamentos, impossibilitando que os professores de Física, pelo menos, os mais interessados e habilidosos, irem além do ensino oral praticado em classe. Ainda que existisse algum material experimental disponível, os professores desconheciam seu funcionamento por não terem tido treinamento experimental. A título de exemplo, menciono o caso que se deu com a Lei “Rivadavia Correa”. Promulgada em 1911, as autoridades, ou por lhe desconsiderarem, ou por acreditarem que a Reforma Epiácio (1901) tinha um mínimo de coerência, continuavam estendendo sua aplicação sem, entretanto, lhe assegurar valia jurídica. Tal descaso com a base legal da educação, levou o governador Jonathas Pedrosa se posicionar perante os deputados estaduais, ao dizer-lhes que: *“O ano passado pedi a vossa atenção para o Gymnasio Amazonense, estabelecimento de ensino secundário official, que continuava funcionando ainda regulamentado pela antiga lei chamada “Epiácio”, já então derogada”*. (Mensagem lida em 1915 na Assembleia Legislativa pelo Sr. Jonathas de Freitas Pedrosa).

Em resumo, todas as reformas do Ensino Secundário, no 1º período republicano, mostram grande inconsistência, além de absoluta falta de continuidade no estudo e onde nem tudo era incorporado pelo *Gymnásio Amazonense*. A educação ilusoriamente científica de inspiração comteana ficou longe de realizar uma legítima formação científica sem desmerecimento da parte experimental. Entretanto, durante o novo regime as esperanças da criação da tão sonhada Universidade Brasileira se renovava e as lutas não se arrefeceram, as discussões e os debates continuaram, mas não houve avanços para sua concretização.

Em linhas gerais, o viés da transitoriedade destas reformas está fortemente imbricado à constatação de problemas de natureza mais geral: ausência de um sistema nacional de educação, que desde a promulgação do Ato Adicional fracionou e gerou o dualismo no sistema de ensino do país. Decorrente desta exigência legal, um dos grandes problemas do sistema de ensino em Manaus estava na falta de continuidade na implantação dos projetos educativos e dos Regulamentos idealizados pelos

presidentes provinciais, que buscavam compensar pela Lei a falta de fiscalização e de abrangência do ensino mas que, por trás estava uma complexa e precária estrutura educacional. Outro problema era a elitização do Ensino Secundário nos Liceus Estaduais instituídos nos moldes do Colégio de Pedro II, do Rio de Janeiro.

Conforme exposto por diversos Governadores, apesar do aporte financeiro destinado a Instrução Pública, um obstáculo incomensurável se impunha: a inexistência de pessoal capacitado para lecionar, pois a ocupação principal não era o magistério. Em seu relatório, o Diretor da Instrução Pública, Cônego Joaquim Gonçalves de Azevedo, afirma que:

“[...] a aula de Aritmética, Álgebra e Geometria, impedido o seu professor por motivos não ignorados, foi exercida primeiramente pelo Amanuense desta diretoria José Félix de Azevedo, e depois em virtude de portaria de V. Ex.^a de 25 de Junho passado foi regida pelo dr. Francisco Mendes de Amorim até fins de Agosto, e ultimamente pelo Capitão José de Sá Leitão Arnozo”.

Como se constata, mesmo aqueles responsáveis na província por uma vida civilizada deixavam a educação científica desamparada nas mãos de um amanuense²¹. Desse modo, embora no plano do discurso político a educação assumisse grande importância no processo de construção da imagem da cidade como civilizada e elemento do progresso material. O Ensino Secundário no Amazonas ainda não era tratado de fato como uma prioridade.

A consequência das diferentes reformas pelas quais passou a Instrução Pública era vaga e inexecutável, pois na cidade não se dispunha de pessoal docente qualificado. Resumia-se a professores improvisados, ou seja: funcionários públicos, militares, religiosos e outros profissionais que não dispunham de conhecimentos apurados do conteúdo e, muito menos, das técnicas pedagógicas.

Essa disfunção se encontra registrada no relatório de Antônio Gonçalves Dias, professor no Colégio Pedro II. Nomeado, em 28 de fevereiro de 1861, para ser visitador escolar da Província do Amazonas, recebeu a incumbência de levantar informações sobre a situação da instrução pública em cidades localizadas às margens dos Rios Solimões, Negro e Madeira. Em seu relatório destaca, de modo geral que, dada a carência de professores, muitos não tinham condições efetivas de assumir a condução das atividades do magistério, em que predominava, de forma quase absoluta, os sacerdotes. Relata Gonçalves Dias, que:

“Segundo parece, tem sido prática geralmente seguida na província, prática, aliás aconselhada por muitas e boas razões,

²¹ Nome dado à função do funcionário, escrivão da secretaria da escola.

proverem-se os lugares de professores primários com párocos ou sacerdotes. Digo que a pratica tem a seu favor bons fundamentos porque que foi aconselhada pela necessidade, pela falta absoluta de pessoas habilitadas para o magistério, pela relutância e dificuldade que teriam alguns que se achassem em tais circunstâncias, de aceitarem lugares mal remunerados e de se resignarem ao sacrifício de viverem em lugares que não passam de aldeias (...), para terem no fim de 25 anos uma aposentadoria que mal lhes dará para passarem o restante de seus dias. Ao sacerdote com a obrigação já contraída de residirem nessas localidades se deve ao menos supor ciência mais que bastante para ensinar a ler, escrever e contar, hábitos morais e religiosos, que possam influenciar saudavelmente no ânimo tenro e facilmente dominável das crianças, cuja instrução e educação lhes forem confiada. [...] Todavia convém considerar quanto é penosa a tarefa do pároco que, deseja bem cumprir seus deveres. Digo os deveres do sacerdócio em freguesias tão extensas como são estas do Amazonas, com ovelhas que vivem em grandes distancias uma das outras e que infelizmente de cristão só tem o nome ou mais infelizmente ainda, como há exemplo tem um nome semelhante aos nossos, sem que os nesse mesmo tenham recebido as águas do batismo. O pároco no Amazonas há de ser ao mesmo tempo missionário". (Apud, fala de Manoel Clementino Carneiro da Cunha).

Fica explícito no relatório de Gonçalves Dias a falta de pessoas habilitadas para o Ensino de Ciências, principalmente para ensinar Física, sem deixar de ressaltar que a principal causa dessa situação, eram os baixos salários pagos pela Província, insuficientes para atrair pessoas interessadas e com condições de ministrar as aulas. De certa forma, o magistério, tal como ainda hoje, era tão mal remunerado e destituído de status que os que dele faziam seu ofício, o entendiam como uma espécie de “bico” ou de sacerdócio!

Ao reconhecermos a preocupação de Gonçalves Dias com respeito ao problema da formação de professores, ainda que um sacerdote pudesse ser um bom professor, o exercício do magistério requeria muito mais do que a formação religiosa, cuja posição expressa da seguinte maneira: *“Para ensinar não basta saber, é preciso jeito, paciência e talvez hábito, certo amor e direito mesmo respeito às crianças – condições que se encontra em alguns sacerdotes, mas que não é de presumir que se reúnam em todos”*. Colocadas em outros termos, para Gonçalves Dias, não era suficiente ser sacerdote para ser professor. Em condições de igualdade, entre dois candidatos ao cargo de professor, dever-se-ia escolher aquele que não era sacerdote.

No entanto, Gonçalves Dias esclarece que para superar tais obstáculos de modo a propiciar as condições para colocar em prática uma educação escolar para todos, a responsabilidade cabia *“à direção da província o poder superior que só pode dar a uniformidade e a regularidade necessária à instrução pública se dispor de meios bastantes para acudir às exigências das escolas primárias”*.

Tais constatações, desnuda a distância entre o discurso oficial “preocupado” e zeloso para com o ensino público, e as evidências práticas de abstenção do governo federal, que esteve alheio à estruturação de um sistema educacional sério para o País, que interligasse as ações da União com os Estados. Considerando que, durante a Primeira República, o Brasil não passava de um “grande centro de analfabetos”, as debilidades eram devidas a omissão da União na manutenção da instrução nas Províncias devido as ações serem direcionadas para os centros de maior destaque.

Essa prioridade do poder central e das ações regionais serem isoladas, permaneceram e permearam toda a Primeira República, produzindo forçosamente um atraso que atingiu diretamente a organização de um sistema educacional brasileiro que servisse de modelo para todo o país.

Para que se tenha uma menção da grave situação da existência de professores despreparados o Governador do Amazonas, Eduardo G. Ribeiro, em sua Mensagem dirigida ao Congresso dos representantes, enfatiza que a fragilidade do ensino no Estado se devia ao fato de estar colocado nas mãos de pessoas que não dispunham de formação didático-pedagógico. Diz:

“A instrução seria tão bem aproveitada no interior como na capital se o pessoal ali empregado dispusesse das habilitações prescriptas pelo regulamento em vigor. Infelizmente quasi todos os professores que regem as cadeiras do interior são de nomeações interinas para as quaes nem sempre se pode lançar mão de pessoal idôneo.

No intuito de melhorar este importante ramo da administração publica, na minha mensagem lida na sessão passada, vos suggeri a ideia do emprego de professores contratados, enquanto não dispuséssemos de mestres diplomados pela Escola Normal, a fim de deixar a prática demonstrar se os seus serviços são mais uteis e aproveitáveis ao ensino, do que os dos que são nomeados por concurso e que não são diplomados. Da competência do professor depende o resultado do ensino”.

Em outro momento, o Governador Eduardo Ribeiro, durante Mensagem lida perante o congresso do Estado, volta a reafirmar que:

“Jugo de grande utilidade a criação de uma escola modelo anexa o Curso Normal onde posso usar aspirantes ao magistério exercer indispensáveis aulas prática. Esses estabelecimento para sarar a assinalado e serviços a instrução dos Mestres e discípulos amados todo de saber aquele ciosos da Glória de bem servir a pátria estes conduzidos assiduamente pela mão dos primeiros a própria Fonte das ciências e o próprio exame das coleções ao Manancial ao pulando dentro das nações em Curitiba.O professorado não só dilatar a aí a esfera de seus conhecimentos como também acompanhará de perto os progressos da ciência recebendo ao mesmo tempo a orientação conveniente para o ensino das disciplinas que atualmente figuram no programa da instrução primária”.

Prosseguindo no mesmo tom, o Doutor Fileto Pires, Governador do Estado, declara perante ao Congresso dos Representantes de 1897, que:

“A falta de pessoal habilitado para desempenhar as funções de mestre, por um lado, a falta de cumprimento exato de deveres por outro, vai arrastando a Instrução Pública a um descrédito, a um desmoronamento que só medidas radicais enérgicas poderão evitar.

O Estado paga com generosidade ao professorado. Talvez não haja no Brasil empregados da mesma categoria melhor retribuídos; entretanto, é doloroso ver o abandono com que a quase totalidade dos professorados deixam o ensino público com graves prejuízos, já não digo para o Tesouro, mas para o futuro desenvolvimento do Amazonas. Tenho presenciado nesta capital, onde há um grande número de escolas, um atraso radical nos alunos que as frequentam!

Não há estímulo do professorado, a não ser com poucas e raras exceções. Tenho procurado todos os meios suasórios e energéticos para ver se consigo melhorar esse ramo do serviço público, no qual consagro especial atenção e o máximo interesse. É preciso que me ajudeis nesse intuito, aparelhando medidas que venham auxiliar a boa vontade e esforço do governo.

(...) Passo agora dar-vos algumas informações sobre a instrução secundária, falando do Ginásio Amazonense, da Escola Normal e da Escola Modelo. Como sabeis, a instrução secundária, como a primária, foi objeto de constante preocupação para o meu distinto antecessor, que fez grandes e radicais reformas nos métodos de ensino até então empregado no Estado. Infelizmente, porém, a falta de preparo e dedicação dos professores para os quais ele apelava ao por em prática as suas reformas, não tem correspondido ao seu reclamo nem conseguindo vencer os embaraços que têm surgido”.

No ano seguinte, o também Governador do Estado, Ramalho Junior, menciona que:

“(...) É uma questão essencial a do preparo do professor; sem professores metodicamente preparados, com uma educação realizada de harmonia com os modernos progressos pedagógicos, é impossível ter escolas que satisfaça as públicas necessidades de educação popular”.

O Governador Silvério José Nery, chama atenção para relação custo-benefício aplicada na Instrução Publica, mas que não está surtindo os efeitos esperado.

“Apesar de muito melhorado o serviço de Instrução Pública do Estado, força é confessar que seus resultados não correspondem ainda a despesa orçamentária superior a 1.000\$. Tem sido preocupação constante do meu Governo, difundir a instrução e formar um professorado que ali a dedicação a competência, predicado esses indispensáveis para os fins que tem em vista o Governo mantendo o serviço de Instrução Pública”.

Apesar dos Governadores reconhecerem que o perfil dos professores do Ensino Secundário em Manaus era essencialmente composto de profissionais liberais e alguns padres, sem que aliassem as suas formações técnicas às teorias educativas, nunca

manifestarem o menor empenho pela criação de uma Faculdade de Ciência e Letras, ficavam apenas no plano do discurso quanto a carência da formação pedagógica dos professores secundário. Assim sendo, como esperar que os professores secundários em atividades pudessem, do ponto de vista da pedagogia moderna, reorganizar e planejar uma nova estrutura de ensino-aprendizagem, apresentassem uma proposta metodológica mais prática e experimental que conseguisse penetrar no ensino essencialmente humanístico que prevalecia à época.

O problema não se resolvia, pois em 1906, o governador Antônio Constantino Nery, voltava enfatizar a necessidade de se dotar a instrução pública a altura de sua missão educadora, pois o, *“fator principal da depressão de nosso ensino, precisamente a causa primordial da reforma, tem por fim o preparo de professores aptos a ministrar bons resultados, os conhecimentos indispensáveis à vida social”*.

Na ausência de professores qualificados, a construção de majestosas e imponentes dos modernos prédios escolares, não passava de mera maquiagem política. Em resumo, por trás das belas fachadas escondia-se a baixa qualidade do Ensino Secundário devido a completa ausência de uma política educacional oficial de formação de professores. Apesar deste quadro, em setembro de 1903, o Congresso Nacional apresenta um projeto de Lei onde são expostas as condições para que os institutos oficiais (Liceu Amazonense) fossem equiparado ao Ginásio Nacional (antigo Colégio de Pedro II), a fim de obter os mesmos privilégios e direitos. Para tanto, os institutos devem: *“Art.2º - parágrafo 3º – possuir mobiliário escolar de acordo com as exigências pedagógicas, laboratórios e gabinetes completos para o ensino pratico das ciências”*. Solicitado o pedido de equiparação, o governo nomeará um delegado com a finalidade de: *“Art.6º - parágrafo 6º – fazer observar o regime do ensino, inspecionar a execução dos programas, assistir às aulas e trabalhos de laboratórios e gabinetes pelo menos duas vezes por mês”*. Prosseguindo o referido artigo, o *parágrafo 10º* estabelece que o Delegado deve *“reclamar perante o diretor o provimento dos laboratórios e gabinetes de forma a satisfazerem as exigências do ensino experimental”*.

IX.4 – SITUAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DO ENSINO SECUNDÁRIO

Esta exigência tornou-se noutro fator complicador para o Ensino Secundário, pois associada ao baixo nível pedagógico dos professores de Física e a perpetuação da mentalidade bacharelesca, existia o sucateamento da aparelhagem experimental nos

gabinetes do Liceu. Variável impeditiva para quaisquer transformações mais profundas no Ensino de Física que gerasse um novo perfil de professores que proporcionasse aos alunos de um conhecimento prático mais eficiente capaz de verificar suas incompreensões conceituais e teóricas mal assimiladas.

A Física, enquanto matéria básica necessária a formação científica, reduzia-se fundamentalmente desde sua emergência, em Manaus a abordagem livresca, apesar de no plano do discurso político, esta cadeira estivesse associada às atividades práticas, via aulas experimentais. Em 1898, o governador Ramalho Junior, em sua mensagem, discorre esta situação ao pontuar que:

“A Instrução Pública, matéria que reclama as vossas vistas, que vos pede atento exame, a fim de que podeis melhora-lhe as condições, o Ensino Público impõe-se-vos, como uma necessidade inadiável (...). Em seus três anos – Primário, Secundário e Técnico ou Profissional, ressentido a sua organização de defeitos que convém, desapareçam, para que possam produzir todos os bens sócias a que deve atender.

Fato poderoso, o maior de que dispõe os Governos nas sociedades cultas, é ele a fonte que se pode rebentar todos os progressos possíveis, o preparador do desenvolvimento da civilização. (...) Tal como se acha, o nosso ensino necessita melhor adaptação às condições do nosso povo (...).

(...) Sobre o Ensino Secundário, havendo o Governo Federal procedido a reforma do Ginásio Nacional, baixando novo regulamento aprovado pelo Decreto nº 2837 de 30 de Março do corrente ano, convém legislar para que este Estado não possa perder as vantagens e regalias que lhe concedeu o decreto federal que equiparou ao dito Ginásio Nacional o Ginásio Amazonense, dando aos exames prestados neste e ao seu curso integral, inteira e plena validade para a matricular nos cursos do Ensino Superior, de bem como a Faculdade de conferir o grau de estabelecido naquele.

Não me sendo permitido fazer reparos sobre as disposições existentes no novo Ginásio, excedendo, tal crítica, os limites dentro dos quais se deve manter essa mensagem (...). Espero adaptar a dita reforma ao Ginásio Amazonense (...). (Pois), não possuindo mais os Estados, regalias e vantagens, para os alunos dos seus Institutos Secundários se não se moldarem ou importando uma organização diferente por parte dos Estados (para a) mocidade estudiosa que se prepara para as carreiras superiores, não me parece que haja outra norma a seguir que não seja a de acompanhar as transformações que o Ensino Secundário vai sofrendo no seu primeiro Instituto na Capital da República, embora essas transformações acarretem consigo fundas perturbações na economia dos estabelecimentos dos Estados”.

A questão da exigência de laboratórios e de gabinetes completos para o ensino prático das ciências, para pudesse haver a equiparação entre o Ginásio Amazonense e o Ginásio Nacional, foi motivo de preocupação pela o Governador Silvério José Nery ao observar a importância de aparelhos para aulas experimentais.

“O Diretor Geral da Instrução Pública propõe (...) o desdobramento da Cadeira Física, Química, História Natural do Ginásio. Esta medida é exigida pelos decretos federais nº 1778, de 22 de Agosto de 1894 e nº 3.914, de 26 de Janeiro de 1901, (...) (pois, para) os estudos de Física, Química e História Natural, (...) recomenda-se que os gabinetes sejam bem montados e providos de todos os aparelhos necessários para o conhecimento prático e teórico dessas matérias disciplinares”.

Entretanto, mais impressionado ficou com estado de abandono dos gabinetes de Física, Química e História Natural do Ginásio que *“se acham em completo abandono e com poucos aparelhos em estado de perfeito funcionamento. Segundo relatório do Diretor Geral da Instrução Pública “não existe um só gabinete para o estudo prático das mesmas matérias, é simplesmente afirmar-se que jamais a mocidade poderá, por mais esforços que empregue o professor, ter o aproveitamento desejado”.*

Ao proceder o levantamento dos equipamentos existentes nos gabinetes do Ginásio Amazonense e o diagnóstico suas condições de funcionamento, o quadro que se apresentou era de completa deteriorização conforme constava na relação descritiva que lhe fora apresentada.

O Governador parece não ter sido capaz de alterar a situação, pois na mensagem lida em 10 de Julho de 1906, o Governador Antônio Constantino Nery, declara que *“(...) A regularidade do ensino na Escola Normal ainda deixa muito a desejar, sendo disso a principal causa a falta de um edifício apropriado, de gabinetes de Física, Química e História Natural, e de aparelhos de ginástica sueca”.*

Nessa infeliz trajetória da instrução pública em Manaus não é impossível deixar de reconhecer que, a geração anterior à primeira década da República, percorreu um trajeto de abandono e incertezas, antes de ter acesso aos Cursos Superiores. Assim, seria arbitrário não mencionar os primórdios da instituição do Ensino de Física a partir do Museu Botânico do Amazonas e da Escola Universitária Livre de Manáos sem destacar o quadro educacional do Ensino Secundário em Manáos para a formação técnica-científica que surgiu em meio aos interesses econômico, político e cultural em consonância com que as elites entendiam pelas idéias de progresso e civilização pela qual a cidade passava.

X – TENTATIVAS DE CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA ESCOLA UNIVERSITÁRIA LIVRE DE MANÁOS

As tentativas de se criar uma Universidade no Brasil, como já exposto, datam desde a época da Colônia, mas essa criação se concretizou apenas na segunda década da

República. Durante o Período Colonial, sua materialidade foi inviabilizada porque os colonizadores tinham o propósito de manter o domínio da Metrópole sobre a Colônia. Após a Independência do Brasil, a tão sonhada implantação de uma Universidade Brasileira tornou-se inexequível, pois a Monarquia desejava se manter no poder e conservar seu *status quo* vinculada a nobreza européia.

A mudança de regime com a Proclamação da República faz renascer as esperanças da criação da institucionalização da tão sonhada Universidade Brasileira, expectativa não se viabilizou, pois durante o Governo de Deodoro da Fonseca, privilégios e atitudes próprias da Monarquia foram mantidas e a corrente positivista enquanto ideologia dominante se opunha a proposta (d'Ambrósio, 2008).

De maneira geral, a implementação do Ensino Superior no país repete a mentalidade estreita dos cursos preparatórios como uma corrida para o diploma, prejudicando o nascimento de uma ciência genuinamente nacional. O interesse da maioria dos estudantes era obter o título de doutor para alcançar uma posição social ou manter os privilégios e não em proveito intelectual do cidadão ou da ciência.

Em Manaus, desde 1908 se pretendia criar uma instituição de Ensino Superior que implantada, veio posteriormente, durante sua evolução se mostrar insustentável diante da crise financeira que se abateu sobre os cofres públicos com o declínio do comércio internacional da borracha. Na verdade, todas estas resistências se devem aos efeitos das correlações de poder e das contradições presentes na sociedade, em sintonia com a ideologia e as necessidades das classes sociais dominantes na época.

Nesta fase de passagem do Museu Botânico do Amazonas à Escola Universitária Livre de Manáos, que denomino de interlúdio, a institucionalização das ciências em Manaus, durante o 1º período republicano, se limitou ao Ensino Secundário concebido como uma espécie de ponte para o curso superior.

Um breve exame dos planos de estudo do curso secundário do Ginásio Amazonense, constata-se que se mantinha sem alterações apreciáveis a mesma mentalidade da época da Província, conservando seu caráter preparatório, um ensino enciclopédico desmedido, essencialmente humanista e literário, mantendo à margem as ciências, não proporcionando formação de uma sólida base científica.

Em Mensagem lida, em 10 de julho de 1899, perante legislativo estadual, o Governador José Cardoso Ramalho Junior, chama atenção para o aspecto preparatório do Ensino Secundário, reduzido a uma preparação educacional não coerente, em algo transitório, diz:

“Em geral, entre nós o ensino secundário uma ponte lançada entre a Escola Primária e as Academias do Ensino Superior, por ela passam os que se destinam a carreiras científicas determinadas. Apenas se demorando, na passagem, o tempo necessário para adquirir um conhecimento rápido de matérias indispensáveis à matrícula nos cursos superiores”.

Continuando sua exposição, ressalta as consequências do caráter obrigatório do Ginásio Amazonense ter de seguir o padrão imposto pelo Ginásio Nacional:

“(...) Sobre o Ensino Secundário, que hoje se acha completamente centralizado, não posso, infelizmente, nenhuma reforma propor. Na dependência em que se acha a organização do Ginásio Nacional, obrigado a um plano de estudos que diariamente se reforma, a ação do Governo do Estado é sobre ele quase nula, tento atender apenas ao que a União preceptua. De-vos-ei, somente, da última matrícula do Ginásio Amazonense, se depreende ir decadente o Ensino Secundário. A matrícula acusa apenas 31 alunos inscritos, em diversos anos, número insignificatíssimo que atesta inteiramente essa decadência (...)”.

O governador Silvério José Nery, em sua mensagem também critica o caráter enciclopedista do Curso Secundário, isto é, dar

“fiel cumprimento dos massudos programas de ensino em vigor, (que) regula o funcionamento das aulas (...) E que, a meu ver, (...) é quase materialmente impossível de cumprir, é por esta razão que constantemente é abandonada pelo substituto quando se acha o lente da cadeira licenciado”.

Além do mais, o baixo índice de alunos concludentes do Ensino Secundário proveniente do Ginásio Amazonense, tornava inviável a existência de Cursos Superiores como os propostos pelo Museu Botânico do Amazonas e, menos ainda, para o desenvolvimento de habilidades, aquisição das percepções, da natureza do trabalho científico e da visão de mundo, indispensáveis a formação profissional técnico-científico que se disseminava pelo país e, muito especialmente, em Manaus, com as instalações de empresas voltadas para a exploração de transporte, comunicação, porto, saneamento etc. Impregnados por esta realidade, era manifesto que as vocações pré-determinadas de antemão pela fortuna das elites dirigentes, jovens herdeiros da oligarquia política, seringalistas, comerciantes, profissionais liberais se mostrassem desinteressados de ingressarem de imediato no mundo do trabalho, tornando extremamente frágeis os vínculos da escola secundária com o processo de modernização.

Para a mentalidade condicionada de sua clientela, favorecida pelo status econômico, era de se esperar que a orientação dos programas e planos de estudos propostos para o Ginásio Amazonense se conformassem com uma cultura geral, enciclopédico, demasiado extensos, onde num amontoado de conceitos se confundem os

fundamentais dos secundários, que devido a métodos de ensino-aprendizagem obsoletos continuavam sendo difundidos por meio do ensino oral e livresco, frequentemente transplantações estrangeiras, que apelavam para a memorização dos conteúdos da Física.

Contraditoriamente, embora o Ensino de Física fosse estudado, no final do século XIX e início do XX, particularmente na Faculdade de Engenharia e nas Academias Militares, a teoria estava em descompasso com a parte experimental. Esta lacuna, fazia com que os governantes, em suas manifestações, sempre se referissem sobre o despreparo técnicos e metodológicos dos professores secundários, pois tinham a expectativa de que o conhecimento e domínio dessas competências, pudessem reorganizar e planejar uma nova estrutura de ensino-aprendizagem, apresentar uma proposta metodológica mais prática e experimental como opção concreta em contraposição ao ensino essencialmente humanístico que prevalecia à época.

XI – LIGAÇÃO ENTRE O ENSINO SECUNDÁRIO E O ENSINO SUPERIOR

O estabelecimento de uma Universidade trazia, a nível da consciência social, a expectativa inteiramente nova para o velho problema da falta da formação pedagógica sólida de professores, principalmente, das disciplinas científicas lecionadas por farmacêuticos, médicos, engenheiros e outros, pois prevalecia o entendimento de que o Ensino Secundário era meramente um artifício, uma espécie de ritual de passagem, um preparatório aos Cursos Superiores oferecidos pelas Faculdades.

Tanto foi assim, que o Curso de Ciências e Letras, ofertado inicialmente pela EULM como de nível superior, foi modificado para curso preparatório ao exame de admissão, visando preparar os alunos para o ingresso nas diferentes especializações oferecidas pelas Faculdades.

Criara-se, assim, desde o principio, a percepção de que havia um notório desprezo pelo Curso de Ciências e Letras, particularmente pelo Ensino de Ciências, tal como pode ser evidenciado, por exemplo, pelo número total de alunos matriculados no Ginásio Amazonense que, em 1906, em pleno apogeu da economia da borracha tinha apenas 69 alunos matriculados. Em 1908, as vésperas do exame para o ingresso na Escola Universitária Livre de Manáos, estavam matriculados no Ginásio 157 alunos e no ano da criação 183 alunos. Esses dados expostos na tabela a seguir servem para confirmar a tendência que se estenderia por muitas décadas.

ANO	NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS
1904	
1905	
1906 –1907	112
1907-1908	157
1909	183
1910	234
1911	220
1912	154
1913	145
1914	108
1915	113
1916	63
1917	62
1918	99
1919	121
1920	143
1921	100
1922	166
1923	118
1924	99

TABELA 10.

TÍTULO: Evolução das matrículas durante duas décadas, desde 1904 à 1925.

FONTE: Anuário do Gymnásio “Pedro II”: Comemorativo do primeiro centenário natalício do Imperador. Manaus: [s.n], 1925.

Examinando comparativamente a tabela abaixo em que se apresenta o número de concludente do Ensino Secundário, diplomados e dos matriculados na Faculdade de Ciências e Letras da Escola Universitária Livre de Manaus, o indicador mais provável para as distorções vincula-se a exigência dos Exames Preparatórios que caracterizava o Curso Secundário como num mero cursinho para o ingresso nos Cursos Superiores da EULM.

ANO	NÚMERO DE BACHARÉIS EM CIÊNCIAS E LETRAS	NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS NO CURSO DE CIÊNCIAS E LETRAS DA EULM
1904 – 1909	13	
1910	12	59
1911	05	15
1912	05	12
1913	09	21
1914	05	16
1915	06	
1916	04	
1917	01	
1918	01	
1919	11	
1920	02	
1921	06	
1922	21	
1923	08	
1924	11	

TABELA 11.

TÍTULO: Número de diplomados do Ginásio Amazonense de 1904 à 1925.

FONTE: Anuário do Gymnásio “Pedro II”: Comemorativo do primeiro centenário natalício do Imperador. Manaus: [s.n], 1925.

O quantitativo de Bacharéis em Ciências e Letras nos permite inferir o possível grau de deterioração do Ensino de Física praticado no Ginásio Amazonense. O numero excedente de matrícula refere-se aos alunos ouvintes, provavelmente de outros Estados e países.

Na verdade, essa transformação do Curso de Ciências e Letras da Escola Universitária Livre de Manáos estava em sintonia com a tradição educacional prevalecente dos cursos de Direito e Medico das classes sociais na época. Concretamente, para o ingresso aos Cursos Superiores da Escola Universitária Livre de Manáos, as escolas secundárias da cidade, particularmente o Liceu, em nada contribuíam para despertar as vocações dos alunos as demais habilitações profissionais, uma vez que a escolha da profissão tinham sido determinadas de antemão desde o berço, pela fortuna das

elites dirigentes guardiã da apropriação desta cultura escolar, numa mais profunda dissonância com o desenvolvimento técnico-científico que se disseminava pelo país, muito especialmente em Manaus, devido as instalações de empresas multinacionais voltadas para a exploração dos serviços básicos de transporte, comunicação, porto, saneamento etc. Portanto, os vínculos da Escola Secundaria com o processo de modernização foram concebidos em termos dos interesses das classes dirigentes, ou seja dos jovens herdeiros da oligarquia política, seringalistas, comerciantes e profissionais liberais.

XII – A FRÁGIL FLOR DO ENSINO SUPERIOR EM MANAUS: A ORIGEM DA ESCOLA UNIVERSITÁRIA LIVRE DE MANÁOS

Uma semente de Curso Superior, havia sido plantada cerca de uma década pelo Museu Botânico do Amazonas, que infelizmente viçou entre nós apenas por sete anos. Tempo de vida extremamente curto para que a ciência se institucionalizasse em Manaus. Ocorre que essa sagrada planta de saber não se mata de um dia para o outro, pois como enfatizou Uchoa (1966): *“Não é como uma flor que rápido murcha; nem como a planta em geral que a falta de luz estiola”*.

Para melhor compreensão dos motivos que geraram a criação da Escola Universitária Livre de Manáos (EULM), faremos um recuo espaço-temporal relacionado aos eventos que circunscreveram a criação da EULM e seus desdobramentos, principiando pela análise do Clube da Guarda Nacional do Amazonas, cujos fatos estão expostos publicamente e perfeitamente bem documentados, seja no Livro de Ata ou nos volumes publicados nos Archivos da Escola Universitária Livre de Manáos (daqui em diante, denominado simplesmente de Archivos) e sem deixar de mencionar, evidentemente, as reportagens publicadas nos jornais de circulação da cidade.

XII.1 – O CLUBE DA GUARDA NACIONAL DO ESTADO DO AMAZONAS.

Como exposto, uma semente de Curso Superior havia sido plantada pelo Museu Botânico do Amazonas, que infelizmente não possibilitou que as ciências se institucionalizassem em Manaus.

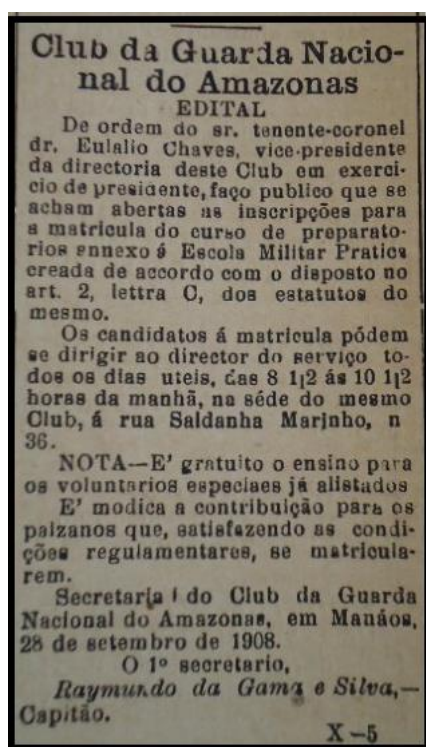


Fig 06 - Jornal Amazonas - 01/10/1908

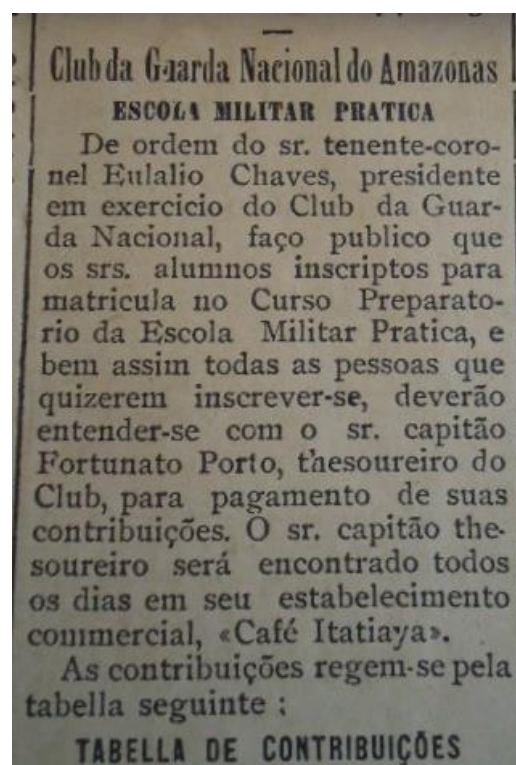


Fig 07 - Jornal Amazonas - 04/11/1908

Embora suas raízes se tornassem enfraquecida e seu tronco estivesse secando, ainda nessas circunstancias, alguma seiva continuava fluindo a espera que alguém lhe recolhesse para alimentar outras causas e novas idéias mais coletivas. Coube a um grupo de militares reunidos no Clube da Guarda Nacional do Amazonas (05/09/1906) a decisão de implantar um curso superior em Mauãos, que com entusiasmo e dedicação reresolveram criar, em 1908, a Escola Livre de Instrução Militar Curso Superior Militar do Amazonas (22/11/1908), constituída de *“um curso preparatório e um curso superior para instrução militar dos oficiais da Guarda Nacional e de outras milícias e, bem assim, de qualquer cidadão brasileiro”*, a qual no futuro, poderia constituir uma Escola Politécnica. Esta perspectiva desencadeava a possibilidade de um programa na área da Física de cuja semente poderia brotar a institucionalização do Ensino de Física em Manaus (Archivos, Ano IV).

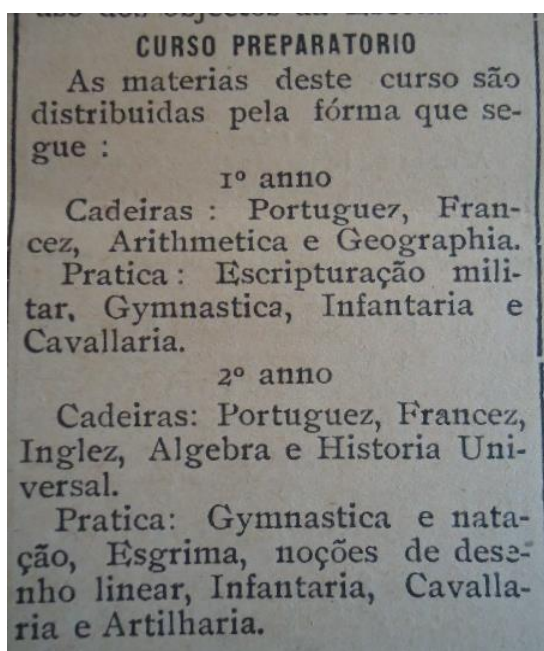


Fig 08 - Curso Preparatório para o 1º e 2º anos da Escola Militar Prática do Amazonas do Clube da Guarda Nacional do Amazonas, novembro de 1908.

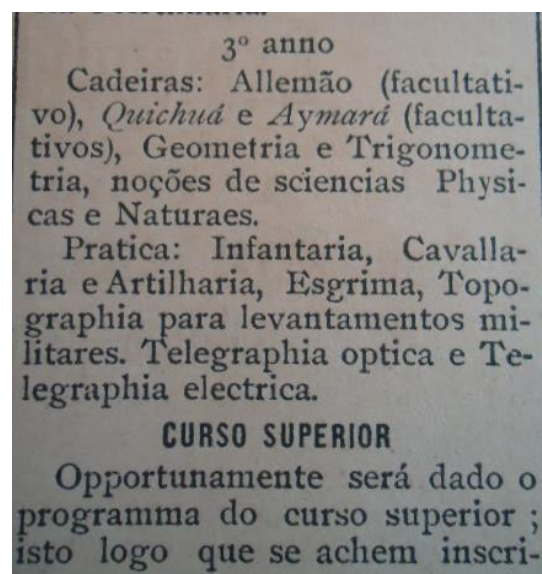


Fig 09 - Curso Preparatório para o 3º ano da Escola Militar Prática do Amazonas do Clube da Guarda Nacional do Amazonas, novembro de 1908

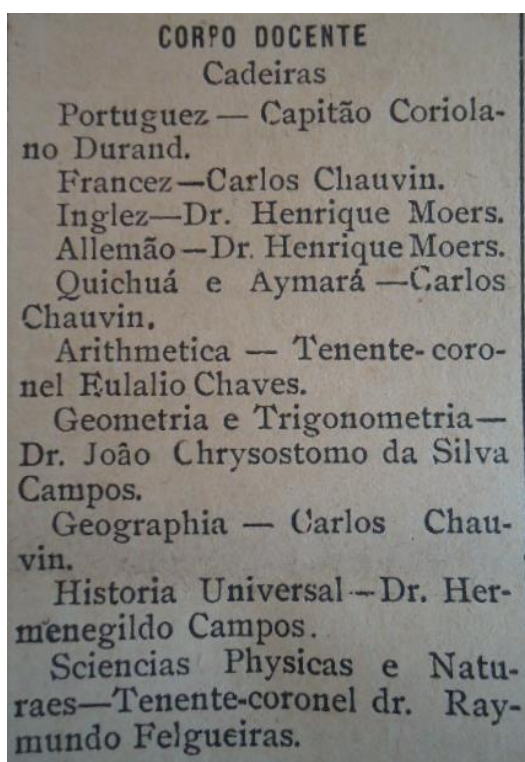


Fig 10 Corpo Docente – Jornal Amazonas

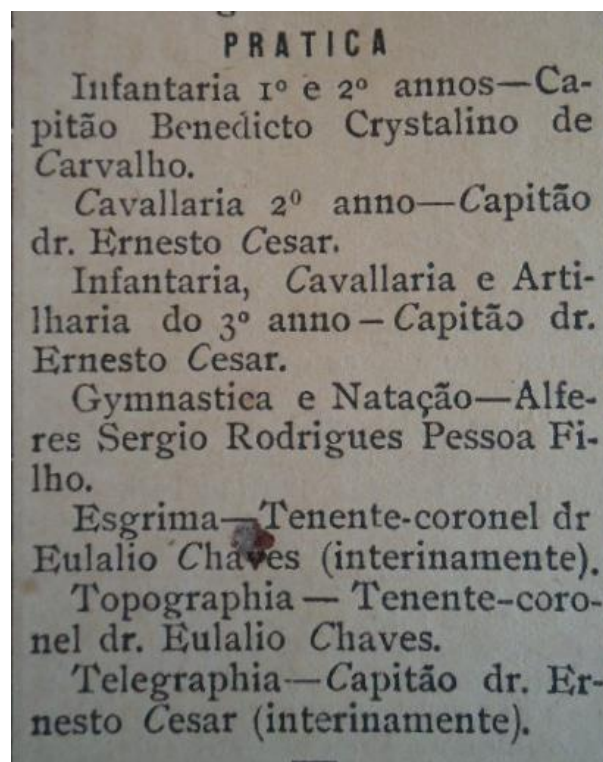


Fig 11 Corpo Docente – Jornal Amazonas

Através do Edital, de 28 de setembro de 1908, Clube da Guarda Nacional tornava pública que

“De ordem do sr. tenente-coronel Dr. Eulálio Chaves, vice-presidente da diretoria deste Club em exercício de presidente, faço público que se acham abertas as inscrições para a matricula do

curso preparatório anexo à Escola Militar Prática criada de acordo com o disposto no art. 2, letra C, dos estatutos do mesmo.

Os candidatos à matrícula podem se dirigir ao diretor de serviço todos os dias úteis, das 8,30 às 10, 30 horas da manhã, na sede do mesmo Club, à rua Saldanha Marinho, n.36.

NOTA – É gratuito o ensino para os voluntários especiais já alistados. É módica a contribuição para os paisanos que, satisfazendo as condições regulamentares, se matricularem”.

Complementando o edital acima, o Clube publicou no dia 3 de novembro de 1908, os referidos programas do Curso Preparatório e as condições para matrícula no Curso Superior.

“CURSO PREPARATÓRIO

As matérias deste curso são distribuídas pela forma que segue:

1º ANO: Português; Frances, Aritmética e Geografia

Prática: Escrituração militar; Ginástica; Infantaria e Cavalaria

2º ANO: Português; Frances, Álgebra e História Universal

Prática: Ginástica e natação; Esgrima; Noções de Desenho Linear; Infantaria; Cavalaria e Artilharia

3º ANO: Alemão (Facultativo; Quichuá e Aymard (Facultativos); Geometria e Trigonometria; Noções de Ciências Físicas e Naturais.

Prática: Infantaria; Cavalaria e Artilharia; Esgrima; Topografia para levantamento militares; Telegrafia Óptica e Telegrafia Elétrica.

CORPO DOCENTE

Aritmética: Tenente – coronel Eulálio Chaves

Geometria e Trigonometria: Dr. João Chrisóstomo da Silva Campos

Ciências Físicas e Naturais: Tenente – coronel dr. Raymundo Felgueiras.

Prática: Telegrafia – Capitão dr. Ernesto Cesar (Interinamente)

CURSO SUPERIOR

Oportunamente será dado o programa do curso superior; isto logo que se achem inscritos alunos em número suficiente para a frequência exigida.

As condições para matrícula no Curso Superior, são, além da idoneidade e moralidade exigidas para a frequência, as seguintes:

1º - Atestado de aprovação nas matérias do curso preparatório, passados pelos Institutos oficiais da Republica e por Institutos equiparados.

2º - Exame vago de Matemática elementar ou atestado passado pelas Escolas Militares ou por Escolas oficiais de Engenharia da Republica,]

Acham-se abertas as inscrições

A Escola será inaugurada no dia 15 de novembro corrente (1908)”.

Dias antes da inauguração da mencionada Escola, em 12 de novembro de 1908, o Clube da Guarda Nacional do Estado do Amazonas em cumprimento ao que estabelecia seu Estatuto, divulga a organização da Escola Militar Prática do Amazonas. Diz a nota:

“De ordem do sr. tenente coronel Eulálio Chaves, vice presidente em exercício em exercício de presidente do Club da Guarda Nacional do Amazonas, faço público que, por deliberação da diretoria do mesmo Club e ex vi do disposto no art. 19, número 7 dos Estatutos em vigor, foi decretada a seguinte resolução:

RESOLUÇÃO

Ficou criada na cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, uma escola militar pratica, que se denominará Escola Militar Pratica do Amazonas.

A Escola Militar Prática do Amazonas terá um curso preparatório e um curso superior para a instrução militar dos oficiais da Guarda Nacional e de outras milícias, e, bem assim. De qualquer cidadão brasileiro. Estes cursos se regerão pelo programa seguinte, até que conveniências posteriores aconselhem modificações que poderão ser feitas pela congregação e submetidas à aprovação do governo:

CURSO PREPARATÓRIO

Constituído de 3 anos letivos e com as cadeiras – aulas e práticas constantes do edital de 3 do mês corrente, publicado no AMAZONAS.

CURSO SUPERIOR

O curso superior será formado pelo curso de infantaria e cavalaria, constituído pelo primeiro ano e pelo curso de artilharia, o qual contara mais dois anos, pela forma que segue:

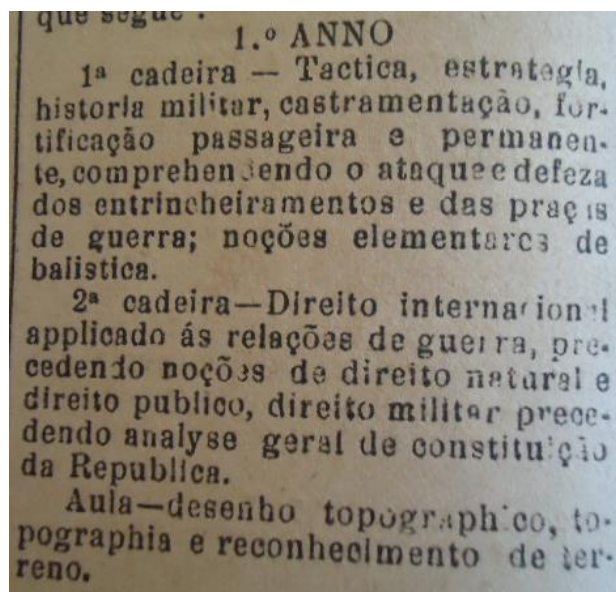


Fig 12 Escola Militar Prática do Amazonas – Jornal Amazonas

1º ANO

1ª Cadeira: Tática, estratégia, história militar, castramentação, fortificação passageira e permanente, compreendendo o ataque e defesa dos entrincheiramentos e das praças de guerra; noções elementares de balística

Lente: Capitão Dr. Ernesto Carlos Cesar

2ª Cadeira: Direito Internacional aplicado às relações de guerra, precedendo noções de direito natural e direito público, direito militar precedendo análise geral de constituição da República.

Lente: Tenente-coronel Eulálio Chaves

Aula: Desenho topográfico e reconhecimento de terreno

Professor: Tenente-coronel Eulálio Chaves

2º ANO

1ª Cadeira: Álgebra superior; Geometria Analítica; Calculo Diferencial e Integral.

Lente: Dr. Arthur Cesar Moreira de Araujo

2ª Cadeira: Física Experimental, compreendendo elementos de telegrafia elétrica militar; Química Inorgânica

Lente: Tenente-coronel dr. Raymundo da Rocha Felgueiras

Aula: Geometria Descritiva, compreendendo o estudo sobre planos cotados e suas aplicações ao desenhamento das fortificações militares.

Professor, capitão Dr. Manoel Nascimento Pereira de Araujo

3º ANO

1ª Cadeira: *Mecânica Racional e sua aplicação às máquinas; Balística*

Lente: capitão Dr. Manoel Nascimento Pereira de Araujo

2ª Cadeira: *Tecnologia Militar, compreendendo o desenvolvimento da telegrafia e iluminação elétrica na defesa das praças, e precedidas das noções indispensáveis de mineralogia, geologia e botânica; artilharia, minas militares.*

Lente: 1º tenente Dr. Samuel da Silva Caldas

Aula: Desenho de fortificação e de máquinas de guerra.

Professor: 1º tenente Dr. Samuel da Silva Caldas

Prosseguido, o Tenente-coronel Eulálio Chaves, notifica no referido edital que:

“(...) Fica determinado que os lentes e professores dos Cursos Superiores e Preparatório, sob a presidência do diretor da Escola, se constituirão em conselho constituinte para organizarem regulamentos e outras disposições necessárias para a definitiva organização e funcionamento regular da Escola Militar Prática do Amazonas, devendo tudo submeter à aprovação do Governo do Estado e oportunamente à do Governo da União”.



Fig 13 – Jornal Amazonas (1) de 12/11/1908

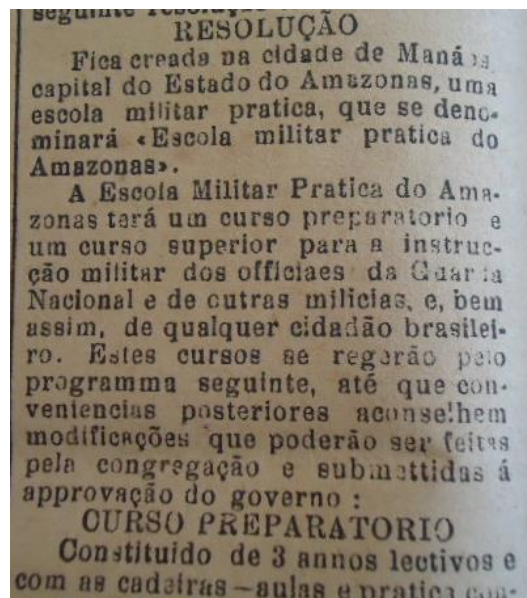


Fig 14 - Escola Militar Prática do Amazonas – Jornal Amazonas (2)

Ainda, no mesmo edital, é tornado público a constituição da direção da Escola Militar Prática do Amazonas:

“O pessoal administrativo e docente da Escola fica constituído do seguinte modo:

Diretor: Pedro Botelho da Cunha

Vice-Diretor: Capitão Dr. Ernesto Carlos Cesar”.

Em 11 de novembro de 1908, às 8 horas da noite, o Tenente-Coronel Eulálio Chaves, durante reunião extraordinária da Assembléia Geral do Clube da Guarda Nacional empossou o diretor da Escola Militar Prática o Sr. Dr. Pedro Botelho, ficando este encarregado de empossar solenemente os lentes, professores e mais empregados daquela instituição.

Dentre outras atividades acadêmicas promovidas pelo Clube da Guarda Nacional do Estado do Amazonas consta a realização de conferências ministradas por oficiais de outras forças, como a que ocorreu sob a responsabilidade do oficial do exército, capitão Dr. Ernesto Carlos Cesar que desenvolveu os seguintes temas: *“Nomenclatura*

do fuzil “Mauser” regulamentar e do cartucho de guerra respectivo. Processos expeditos sobre avaliação de distancias, para regulação da alça de mira. Noções gerais sobre o tiro de guerra”.

XIII – A ESCOLA UNIVERSITÁRIA LIVRE DE MANÁOS

É em “Manáos”, na época, com cerca de 50 mil habitantes, que vai surgir em 1909, a 1ª Universidade Brasileira: a Escola Universitária Livre de Manáos, trazendo em seu interior a preocupação de fazer jorrar a luz sobre as trevas através da formação de recursos humanos destinados ao Ensino de Ciências.

Tentar estabelecer um vestígio do *pedigree* da Escola Universitária Livre de Manáos na longa linhagem que remete a Academia de Platão no Mundo Antigo Ocidental nos parece certa temeridade, pois a semelhança de uma viagem de longa duração, hão de surgir obviamente as dificuldades naturais cuja evolução podem vir, certamente, ser tornar crítica e alterar seu destino. Cautelosamente, preferimos estrategicamente traçar um recorte mais curto, cuja algumas fontes documentais ainda estejam disponíveis e, para que os efeitos de distanciamento não acabem obnubilando a compreensão vamos fazer uma aproximação, um recuo até a primeira década do século XX em pleno período republicano.

Considerada para muitos um luxo para um país pobre, para outros, meros ornamento e perfumaria, o sistema educacional brasileiro, à véspera da proclamação da República (1889), contava apenas com 14 estabelecimentos de Ensino Superior. As Escolas Superiores em funcionamento no país durante o século XIX eram instituições transplantadas da Metrópole, destinada à formação de bacharéis, militares, engenheiros, médicos.

Dentre as importantes medidas promulgadas com a Proclamação da República foi a criação, em 1890, do Ministério de Instrução, Correio e Telégrafo, tendo como ministro Benjamin Constant, professor da Escola Militar e seguidor da doutrina positivista. Este ministério teve, no entanto, um curto tempo de vida, sendo extinto, em 1892.

No entanto, o panorama do Ensino das Ciências relativo a Física, Matemática, Química e outras, permaneceu como complemento à formação mais prática ligada aos cursos de Engenharia e Medicina até a criação, em 1934, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

Muito embora não se possa garantir a existência de uma linha de continuidade entre a Escola Universitária Livre de Manáos e as primeiras escolas superiores criadas no país

por D. João VI, ecos retumbantes dessa cultura escolar militar não deixam de ser ouvidos logo nas primeiras linhas da “Certidão de Nascimento” da Escola Universitária Livre de Manáos, em 1909, pois dentre os cursos aprovados consta o “a) *Curso das três armas, segundo o programa adotado para as Escolas do Exército Nacional*” (Archivos, Ano IV)

Apesar de pouco enfatizado a presença da cultura militar na concepção e criação da Escola Universitária Livre de Manáos, tal fato não significa que esta imbricação deva ser obscurecido ou descartado, uma vez que não há como tergiversar que o propósito declarado da “*Escola Livre de Instrução Militar do Amazonas*” visava preparar profissionalmente seus associados para a “*arte da guerra e incitando-os à cultura das ciencias auxiliares e ao perfeito conhecimento da profissão militar*” (Archivos, Ano IV). Caso exista realmente a tão propalada e enfatizada continuidade é impossível não deixar de registrar e de se reconhecer que as raízes da Escola Universitária Livre de Manáos estão, portanto, fincadas no Clube da Guarda Nacional do Amazonas sob a presidência, em exercício, do tenente-coronel Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves, engenheiro civil, natural da Minas Gerais.

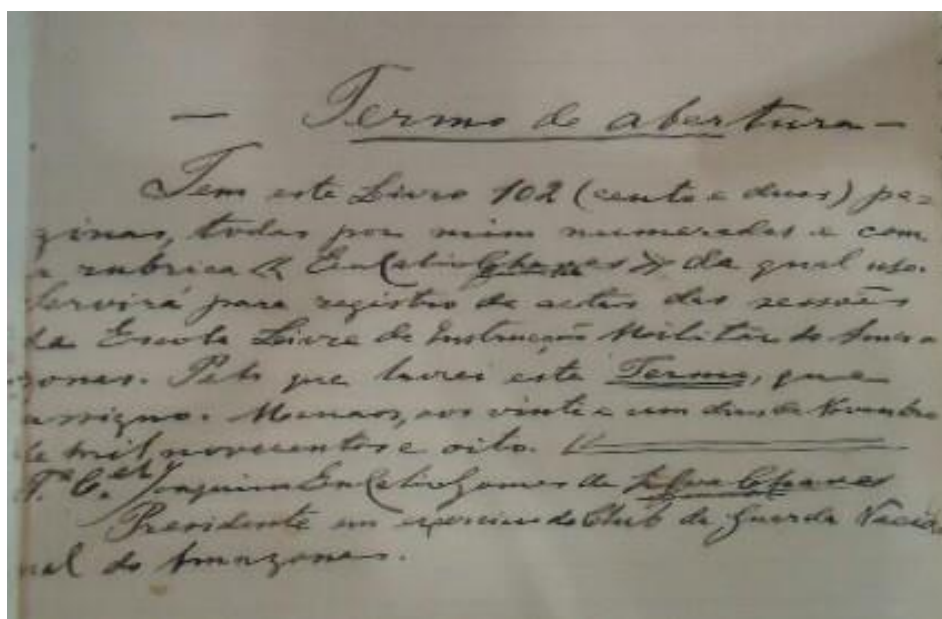


Fig 15 – Termo de abertura do livro de ATA da EULM

Na 1ª década do século XX, em pleno 1º Ciclo da Borracha, surge e prospera em “Manáos”, a idéia de se criar uma instituição de Ensino Superior voltado para o Ensino de Ciências. Tanto que, em 17 de janeiro de 1909, em razão da remodelação da Escola Livre de Instrução Militar, nasce “às duas horas da tarde, no salão nobre da Intendência Municipal da cidade de Manáos”, a Escola Universidade Livre de Manáos (Archivo, Ano IV).

Dando continuidade aos encaminhamentos para a consolidação da instituição, após os festejos de final de ano, em 17/01/1909, os membros do Conselho Constituinte da Escola Livre de Instrução Militar do Amazonas foram convocados para discutirem a “*organização definitiva da Escola Livre de Instrução Militar do Amazonas*” (Archivos, Ano IV), evento que acabaria resultando na criação da Escola Universitária Livre de Manáos.

Consta oficialmente que os eventos que circunscreveram a criação da Escola Universitária Livre de Manáos e seus desdobramentos, teve como liderança o Tenente-Coronel da Guarda Nacional Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves, vice-presidente do Clube da Guarda Nacional do Amazonas que, em 17 de Janeiro de 1909, tomou a iniciativa de requerer aos membros do Clube da Guarda que Escola Livre de Instrução Militar do Amazonas, inaugurada recentemente em 22 de novembro de 1908, passasse a se denominar Escola Universitária Livre de Manáos (EULM). Instituição privada, subvencionada pelo Governo do Estado, pelas contribuições das Intendências Municipais e doações particulares mantinha os cursos preparatórios militares e com a pretensão de ministrar os cursos de Engenharia, Direito, Ciências e Letras, Farmácia e Odontologia.

Examinando as fontes documentais da Escola Universitária Livre de Manáos, consideramos a possibilidade de encontrar alguns indícios extra-oficiais que pudessem trazer à luz outros dados que ajudassem a esclarecer este ousado gesto do seu presidente em exercício. A leitura da Ata desta reunião transcrita pelo secretário, o 1º Tenente, Samuel da Silva Caldas, deixa a impressão de que ocorreu um evento inusitado, de proporções extraordinárias não explicitadas (um complô, ou um golpe bem articulado e calculado, ou ainda certa pressão para existência de outros Cursos Superiores além do militar) que resultou na criação da Escola Universitária Livre de Manáos.

A reunião que fora convocada para que os membros do Conselho Constituinte da Escola Livre de Instrução Militar do Amazonas, constituído essencialmente de militares de baixa patente (tenente e capitão) deliberassem uma pauta bastante específica, na prática, o desenrolar da reunião acabou tendendo outro rumo. No momento da exposição, ao apresentar o projeto de Estatutos da Escola, o Tenente-Coronel, Dr. Eulálio Chaves, na época, em exercício da presidência do Clube da Guarda Nacional, fez uma proposição surpreendentemente inusitada e audaz: “*a remodelação completa da dita Escola*” (Archivos, Ano IV)

Seja o que tenha ocorrido informalmente, durante as reuniões preparatórias na residência do Dr. Joaquim Eulálio, no Clube Militar e por ocasião da reunião da discussão do Estatuto da Escola Livre de Instrução Militar do Amazonas, o que transparece é que os membros do Clube da Guarda, convocada à reunião ordinária foram surpreendidos pela proposta, cujo o protagonista principal e os demais membros do Clube da Guarda, não esclarecem ou justificam na referida Ata as razões para que o Tenente-Coronel Eulálio Chaves alterasse a pauta da reunião para a qual seus membros haviam sido convocados. O que se encontra registrado no Livro de Atas é que:

“Reunidos em sessão convocada para organização definitiva da Escola Livre de Instrução Militar do Amazonas, (...) o Tenente-Coronel Dr. Eulálio Chaves, Relator da Comissão de Organização dos Estatutos, foi apresentado o projeto dos mesmos e requerido que se procedesse imediatamente a discussão e votação do Capítulo I (Da Escola, seus fins e organização), o qual importa remodelação completa da dita Escola”.

Os membros convocados à reunião, ainda não recuperados de tamanha surpresa quando, ato contínuo, foram exigidos pelo Tenente-Coronel, Dr. Eulálio Chaves, que requereu a toque de caixa,

“que se procedesse imediatamente a discussão e votação do Capítulo I (“Estatutos da Escola Universitária Livre de Manaus, seus fins e organização”), o qual importa remodelação completa da dita Escola, (o qual foi) unanimemente aprovado” (Archivos, Ano IV).

É bom lembrar que na História da Nação brasileira, tais atos nunca foram estranhos dos militares brasileiros ou muito menos desconhecidos dos paisanos. Ainda estava fresco na memória daquela geração o processo desencadeado pelos militares para a Proclamação da República e, a tentativa de outro golpe, arquitetado pelo Generalíssimo Deodoro da Fonseca. Além do mais, o ensino nunca foi assunto novo ou desconhecido da tradição intelectual dos militares brasileiros. Dentro do exército sempre houve uma afinidade com tal questão. A grande proximidade com o movimento positivista estava no cerne dos interesses de Euclides da Cunha (ex-cadete da Escola Militar), de Eduardo Gonçalves Ribeiro (Capitão) e, acredito no de Joaquim Eulálio Gomes da Silva Chaves (Tenente Coronel), de Pedro Botelho da Cunha (Capitão), do Coronel Antonio Clemente Ribeiro Bittencourt (Governador do Estado do Amazonas) e outros oficiais da Guarda Nacional no Amazonas e do Exército brasileiro.

A tradição de ensino técnico das Forças Armadas continuou deixando suas marcas profundas no Ensino Superior brasileiro: UFAM (1909), IME (1941), ITA (1945/7), e em outros episódios, na criação da Petrobrás, da indústria etroquímica e da reserva de

Revolução Francesa, a Escola Universitária Livre de Manáos, - este movimento vivo de progresso intelectual, estupendo e procriador – emerge, impulsionado pela vontade mácula de seus abnegados criadores, do seio dessa terra fecunda e maravilhosa, como uma grande palmeira cuja sombra tépida e cariciosa há de abrigar todos os filhos deste formoso rincão! (Archivos, Ano IV).

Do discurso do paraninfo do Curso de Agrimensura, Dr. Lourenço Thury, de modo mais direto, também se pode inferir que a intenção para a realização da Escola Universitária Livre de Manáos tinha como objetivo:

“proporcionar a mocidade amazonense o meio mais prático à realização de seu desejo, relativo a aos diferentes cursos superiores organizados no país. De fato, para os estudantes amazonenses a dificuldade de transportarem-se à outros Estados onde parceladamente há este ou aquele ramo de ensino superior, importava em dizer-se que os recursos pecuniários de cada um eram o crisol de sua inteligência e vocação.

A subvenção estadual dada como medida auxiliar sempre foi pouco satisfatória, porque apenas um reduzido número de subvencionados basta para carregar o Estado com pesados ônus sem contudo aproveitar as verdadeiras aptidões que, na maioria dos casos, escapam a natural seleção, que o altruísmo jamais destruirá. Com estas circunstancias, outras muitas eu poderia enumerar, se necessário fosse, justificar a existência desse arrojado tentamen que chamamos Escola Universitária Livre de Manáos.

Felizmente tal empreendimento que dota Manáos com estudos superiores, não é mais do que a medida consentânea ao seu atual progresso” (Archivos, Ano IV).

Este dinamismo proporcionado pelo *boom* econômico, dos processos acelerados de urbanização, civilidade e do progresso técnico-científico impeliu que um grupo de militares e de intelectuais simpatizantes se unissem para a criarem uma instituição de Ensino Superior na cidade. Vendo a questão por este prisma, a consolidação da Escola Universitária Livre de Manáos tornar-se-ia impossível a busca de apoio para fortalecimento da instituição. Fazia-se necessário a demonstração de uma vívida consagração pública que atestasse a relevância do empreendimento, a competência profissional de seus membros ou, pelo menos, que a estrutura de organização acadêmica era correta ou não, para que a crítica e a refutação permitisse aperfeiçoamentos posteriores.

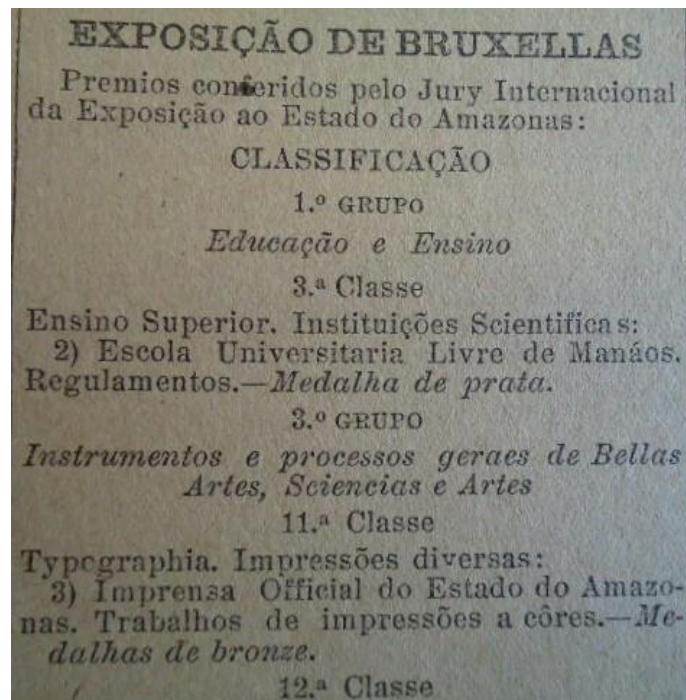


Fig 17 – Resultado Alcançado pela EULM, na Exposição de Bruxellas

Nesta busca de reconhecimento público, o Estado do Amazonas inscreveu, em 1910, a Escola Universitária Livre de Manaus no “1º Grupo: Educação e Ensino (da) 3ª Classe: Ensino Superior, Instituições Científicas” (Brito, 2004) da Exposição Universal realizada em Bruxelas (Diário Oficial do Estado, sob nº 4957 de 25 de dezembro de 1910, apud Brito, 2004).

A conquista da 3ª colocação, nesta Exposição pela Escola Universitária Livre de Manaus, aos olhos europeus, transparece nesse episódio, uma afirmação da auto-imagem de uma instituição implantada num meio físico natural complexo que conseguira suplantar o peso da tradição, o atraso, a descrença e a resistência pela sua “organisação e methodos em uso” (Archivos, Ano IV) e por desenvolver conhecimentos universalmente válidos através dos “estudos de latim, alemão, francês e exigia que os livros utilizados e os conteúdos das disciplinas ministradas fossem quase todos importados da Europa.” (Brito, 2004).

Retrospectivamente, a celebração de tamanho feito poderia ter merecido a mesma e justa apoteose prestada pelo jornal “A Folha do Amazonas” por ocasião da colação de grau da turma de 1914: “É essa uma festa da Sciencia e do Progresso, irmanados numa esphera superior como é a Universidade, a mais elevada de nossas instituições de ensino, onde se concentra as maiores energias intellectuaes da mentalidade amazonense” (Archivos, Ano IV).

Atualizado, os discursos para a participação bem sucedida da Escola Universitária Livre de Manáos, sublinhariam o papel ideológico e simbólico do prêmio e a apreciação da qualidade da infra-estrutura no cenário da cidade para atração de mão-de-obra qualificadas, captação de cientistas, espaço para atividades comerciais, captação de capitais, o favorecimento do comércio da borracha, geração de riqueza que almejassem ser transplantadas para a Amazônia.

A premiação da Escola Universitária Livre de Manáos, torna-se uma espécie de vitrine para o mundo, uma amostra apreensível da fecundidade sócio-cultural da Amazônia enquanto estratégia de convencimento da mentalidade cientificista, motor das exposições universais.

Diante da magia da aplicação técnica proveniente do espetáculo noturno de luzes deslumbrantes e do funcionamento das máquinas eletromecânicas fascinantes (telégrafos, telefones, máquinas fotográficas) que se encontravam nos ambientes da Exposição de Bruxelas, o visitante subsume tanto uma presença recreativa, mas também instrutiva das idéias-força (conceitos e teorias científicas, visão de mundo, de cultura, sociedade, etc.) determinantes para o progresso. Nesse sentido, é possível falar da porta entreaberta de caráter didático-pedagógico universalizante e enciclopédico na organização da Exposição.

O prêmio auferido a *“Escola Universitária Livre de Manáos”*, funciona como uma espécie de amálgama teórico-prática para apreensão visual, concreta, objetiva de uma realidade que foi criada como uma miniatura de Paris na selva. Uma forma de expressão pragmática e simbólica de valorização da cultura e do conhecimento científico transplantado de uma sociedade industrial.

A premiação das *“Instituições Científicas”*, da *“Escola Universitária Livre de Manáos”*, faz parte da estratégia burguesa de propaganda da popularização da ciência enquanto ponto de interseção do conhecimento filosófico, artístico, científico e tecnológico. A *“Escola Universitária Livre de Manáos”* faz jus a conquista da medalha de prata por abrigar em um meio exótico uma *belle époque*, uma projeção futurista da cidade, ao propagar o saber e evitar o marasmo, ao impedir a maximização entrópica, sua total degradação.

As primeiras décadas do século XX, a mentalidade positivista e cientificista, se espraia pelas páginas do *“Diário do Amazonas”* (1912), cuja sintonia, parece incorporar esses entusiasmos ao amplificar e reverberar os ecos do *“Archivos”* ao noticiar que tamanha premiação internacional é uma

“lidima recompensa aos esforçados moços que foram, com a infrangível tenacidade de heróis e a perseverança acendrada de apóstolos, beber os vastos ensinamentos da Sciencia naquella novel e conceituado tabernáculo dos complexos e variados conhecimentos do saber humano.”

Do ponto de vista simbólico, a medalha de prata conquistada pela Escola Universitária Livre de Manáos está, assim, em plena sintonia com o contexto internacional, desejoso de manter o fluxo do látex esvaindo pelas trilhas dos seringais ou pelos trilhos e avenidas movimentadas que cortavam a paisagem urbana, a fuga da escuridão pela iluminação elétrica, o volume de produtos e quinquilharias importados em circulação no comércio, a comunicação com as bolsas de valores do outro lado do Atlântico, a exibição cotidiana dos novos modos de vida burguesa, o monopólio da formação dos recursos humanos.

Esse quadro de opulência, no entanto, ao se desequilibrar, se espatifará ao cair, pois seu centro de gravidade não está na mesma direção da linha de ação do ponto de suspensão geográfico, que em alguns anestesias a consciência, enquanto que para outros é motivo de grande apreensão. O cenário da vida cotidiana emoldurada num tempo que flui diante do observador, se arruinará proveniente do mascaramento da intensidade sócio-político e cultural dos fios tensionados. E assim, como as lembranças das fumaças da defumação do látex produzidas pelo seringueiro explorado, a medalha de prata, representativa de uma grandeza sonhada e conquistada, será também abandonada durante a fuga do capital internacional na *débâcle* da borracha. Evidentemente, que não será esquecida, mas permanecerá na memória como mero prêmio de recordação da “ilusão do fausto”.

XIV – BASE DE ORGANIZAÇÃO E CRIAÇÃO DA ESCOLA UNIVERSITÁRIA LIVRE DE MANÁOS.

Historicamente, a primeira Universidade Brasileira foi a Escola Universitária Livre de Manáos, cuja concepção evoluiu de uma reunião de Faculdades profissionalizantes isoladas para a uma estrutura constituída das chamadas Ciências Puras, representada pela Faculdade de Ciências e Letras. Do ponto de vista do ordenamento acadêmico e administrativo, a criação da Escola Universitária Livre de Manáos, em 17 de janeiro de 1909, continha todas as formalidades, seus fins e organização, os conselhos, comissões, e demais itens que deviam compor o Estatuto, pois não era algo singular, novo ou revolucionária uma “remodelação” da Escola Livre de Instrução Militar.

Uma composição dos mais importantes elementos acadêmicos que já se encontravam presentes na estrutura da Escola Livre de Instrução Militar, capaz de promover a criação de uma instituição de ensino superior no Brasil não-atomizada (expressão de Cunha, 1986). Um tipo de organização acadêmica realmente inovadora que se não tivesse sido extinta poderia ter conduzido concretamente a institucionalização do Ensino de Física em Manaus.

XIV.1 – A ESTRUTURA FÍSICA

No início da sua fundação a Escola Universitária Livre de Manáos, sem dispor de sede própria, o Dr. Eulálio Chaves usava sua própria residência para fazer as reuniões. Ocorre que, para o funcionamento da instituição, era imprescindível que além de um local dotado de instalações adequadas, era imprescindível dispor tanto de recursos humanos (secretário, vigia, serviços gerais), de infra-estrutura (prédio, sala, água e luz) quanto de recursos materiais como mesas, cadeiras, lousa, giz, apagador, etc.

A articulação do grupo, encabeçada pelo Dr. Eulálio Chaves, deve ter contactado com as autoridades constituídas do Estado visando utilizar as dependências de alguma repartição para que os cursos a serem oferecidos pudessem ser implementados.

Contatos junto ao Governador do Estado, Coronel Antonio Clemente Ribeiro Bittencourt, cuja sensibilidade e a visão social do empreendimento, fez com que cedesse o Grupo Escolar Saldanha Marinho, que apesar de algumas limitações, como podemos examinar o Decreto, não faz referência as considerações das razões que levaram a tal ato:

“Sem os meios indispensáveis para poder empreender tal tentativa, cedi o grupo escolar à rua Saldanha Marinho, para sede da Escola Universitária, sem prejuízo das aulas que funcionam nesse grupo”. (Archivos, Ano IV)

Esta cláusula implicava que as atividades da EULM deveriam começar a uma hora da tarde, pois as aulas públicas do Grupo Escolar funcionavam durante toda manhã. Em razão do horário de funcionamento das aulas da EULM se prolongarem até as 22 horas, o Governador também autorizou que fossem realizadas correções na rede de energia elétrica e na iluminação, além de alguns reparos nas dependências do prédio.

XIV.2 – INAUGURAÇÃO DOS CURSOS

A Escola Universitário Livre de Manáos instalou seus cursos, em 15 de Março de 1910, em seção solene no salão da Intendência Municipal, às 2 horas da tarde, presidida pelo Governador do Estado, Coronel Antônio Bittencourt. Em 13 de Junho de 1913, a Escola Universitária Livre de Manáos mudou sua denominação, passando a chamar-se Universidade de Manaós.

XIV.3 – DIRETORIA

Os *Archivos da Escola Universitária de Manáos* – ano I, Novembro e Dezembro de 1911, número 6, apresenta além dos Diretores da Instituição a composição do quadro dirigente das respectivas Faculdades, assim constituída:

“DIRETOR GERAL – Dr. Astrolábio Passos

VICE-DIRETOR – Dr. Henrique José Moers

FACULDADE MILITAR

Diretor – Dr. Raymundo da Rocha Felgueiras

Vice-Diretor – Dr. Samuel da Silva Caldas

FACULDADE DE ENGENHARIA

Diretor – Dr. Arthur Cesar Moreira de Araújo

Vice-Diretor – Dr. Manoel do Nascimento Pereira de Araujo

FACULDADE DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS

Diretor – Dr. Simplício Coelho de Resende

Vice-Diretor – Dr. Pedro Regalado Epiphanyo Baptista

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor – Dr. Galdino Martins de Souza Ramos

Vice-Diretor – Dr. Francisco da Costa Fernandes

FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS

Diretor – Dr. Theógenes da Silva Beltrão

Vice-Diretor – Dr. Álvaro Guimarães Maia”

XIV.4 – FUNCIONÁRIOS

Apesar das múltiplas exigências demandadas à secretaria geral da Escola Universitário Livre de Manaus para que funcionasse condignamente, o quadro de funcionários era exíguo, composto por um secretário geral, dois oficiais, um amanuense, um regente de alunas para acompanhar as estudantes, principalmente nas aulas noturnas, um bedel encarregado pelo serviço da porta e um servente.

XV – CORPO DOCENTE

A composição docente de cada Faculdade era constituída de professores ordinários, professores extraordinários, repetidores, preparadores, auxiliares do ensino teórico e interinidades. Entretanto, por falta de informação documental ficam, sem resposta os critérios de seleção dos professores que assumiram as disciplinas.

Uma vez que os cursos oferecidos eram essencialmente aplicados, talvez o perfil escolhido sejam aqueles profissionais de reconhecida notoriedade na cidade. O que consta, no entanto, é que, em função de tomar medidas atinentes ao imediato e regular funcionamento da instituição, foi atribuído poderes ao Conselho de Organização para nomear os membros do corpo docente dos diversos cursos. Passamos, a seguir, identificar as respectivas docências de cada um dos lentes mencionados:

Professor: RAIMUNDO DA ROCHA FELGUEIRAS.

NASCIMENTO: Natural do Maranhão e falecido em Manaus.

FORMAÇÃO: Bacharel em Ciências Física e Matemática pela Universidade de Coimbra.

ATIVIDADES: Professor ordinário de Ciências Físicas e Naturais e Elementos de Telegrafia Elétrica da Faculdade Militar; Professor ordinário de Física, da Faculdade de Ciências e Letras; Professor da cadeira de Física Experimental do curso de Engenharia; Professor da cadeira de Física e Química do Ginásio Amazonense, conquistada por meio de concurso.

Professor: VIVALDO PALMA LIMA.

NASCIMENTO: Natural da Bahia.

FORMAÇÃO: Médico pela Faculdade de Medicina da Bahia. Bacharel em ciências Física e Matemática pela Universidade de Coimbra.

ATIVIDADES: Professor ordinário de Física Médica do curso de Farmácia; Física Agrícola; Física Médica e Agrônômica; Professor ordinário de Eletricidade e Aplicações, do curso de Agronomia; Professor de Medicina Pública da Faculdade de ciências Jurídicas e Sociais.

Professor: ARTHUR CESAR MOREIRA DE ARAUJO.

NASCIMENTO: Natural do Pará e falecido em Manaus.

FORMAÇÃO: Engenheiro Militar pela Escola Militar do Brasil.

ATIVIDADES: Professor ordinário de Mecânica e Astronomia, da Faculdade de Ciências e Letras; Presidente das bancas de exame da Faculdade de Ciências e Letras e da Faculdade de Agrimensura.

Professor: FRANCISCO LOPES BRAGA.

NASCIMENTO: Natural do Amazonas.

FORMAÇÃO: Bacharel em Ciências Física e Matemática e Filosofia pela Universidade de Coimbra.

ATIVIDADES: Professor ordinário de Física Experimental, da Faculdade de Engenharia; Professor ordinário de Física e examinador do curso de Agrimensura; Professor ordinário de Geodésia do curso de Agrimensura.

Professor: LOURENÇO FERREIRA DA ROCHA THURY.

NASCIMENTO: Natural do Amazonas.

FORMAÇÃO: Engenheiro Geógrafo pela Politécnica da Bahia.

ATIVIDADES: Professor ordinário de Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia do curso de Agrimensura; Física Experimental, da Faculdade de Engenharia; Professor ordinário de Física e examinador do curso de Agrimensura; Professor ordinário de Geodésia do curso de Agrimensura; Examinador da Faculdade de Ciências e Letras.

Professor: ARMANDO DE BARREDO.

NASCIMENTO: Natural do Maranhão.

FORMAÇÃO: Engenheiro Geógrafo pela Politécnica do Rio de Janeiro.

ATIVIDADES: Professor auxiliar do ensino teórico da Faculdade de Ciências e Letras; Examinador nos cursos de agrimensura e de Agronomia

Professor: MARÇAL FERREIRA DA SILVA.

NASCIMENTO: Natural do Amazonas e falecido em Manaus em 11 de novembro.

FORMAÇÃO: Engenheiro Agrônomo pela Escola de Agronomia de Santo Amaro.

ATIVIDADES: Professor ordinário de Física Agrícola e de Meteorologia do curso de Agronomia.

Professor: SAMUEL DA SILVA CALDAS.

NASCIMENTO: Natural do Ceará e falecido em Manaus em 11 de novembro.

FORMAÇÃO: Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas e Engenheiro Militar pela Escola Militar do Brasil.

ATIVIDADES: Professor ordinário de Mecânica da Faculdade de Engenharia.

Professor: GILBERTO FRIGNANI.

NASCIMENTO: Natural de Módena (Itália).

FORMAÇÃO: Farmacêutico pela Universidade de Manáos.

ATIVIDADES: Preparador efetivo de Física e Química.

Professor: ADAIL VALENTE COUTO.

NASCIMENTO: Natural do Amazonas.

FORMAÇÃO: Farmacêutico pela Universidade de Manáos.

ATIVIDADES: Preparador interino de Física do curso de Farmácia; Professor ordinário e examinador de Física da Faculdade de ciências e Letras.

Professor: LOURENÇO FERREIRA VALENTE DO COUTO.

NASCIMENTO: Natural do Pará.

FORMAÇÃO: Engenheiro Geógrafo pela Politécnica do Rio de Janeiro.

ATIVIDADES: Preparador de Física Experimental e Meteorologia da Faculdade de Engenharia.

OUTROS NOMES DE PROFESSORES COM TITULAÇÃO NA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS.

Professor: IGNÁCIO MOERBECK.

FORMAÇÃO: Engenheiro Civil pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Nascimento: Natural de Minas Gerais.

Professor: ABILIO DE BARROS ALENCAR.

FORMAÇÃO: Agrimensor pela Universidade de Manáos.

Nascimento: Natural do Piauí.

Professor: ADALBERTO PEDREIRA

FORMAÇÃO: Engenheiro Civil pela Escola Politécnica da Bahia.

Nascimento: Natural do Piauí.

Professor: ANTONIO TELLES DE SOUZA.

FORMAÇÃO: Engenheiro Geógrafo pela Politécnica da Bahia.

Nascimento: Natural do Ceará.

Professor: HENRIQUE JOSÉ MOERS.

FORMAÇÃO: Engenheiro Civil pela Universidade de Berlim.

Nascimento: Brasileiro Naturalizado.

Professor: GOMES DA SILVA CHAVESJOAQUIM EULÁLIO.

FORMAÇÃO: Engenheiro Civil.

Nascimento: Natural de Minas Gerais.

Professor: JOSÉ FERREIRA DA SILVA JUNIOR.

FORMAÇÃO: Engenheiro Civil pelo Colégio Mackenzie, de São Paulo.

Nascimento: Natural do Amazonas.

Professor: MANOEL PERETTI DA SILVA GUIMARÃES.

FORMAÇÃO: Agrimensor pela Escola de Engenharia de Ouro Preto.

Nascimento: Natural de Sergipe.

Professor: PEDRO BOTELHO DA CUNHA.

FORMAÇÃO: Engenheiro Militar, pela Escola Militar do Brasil.

Nascimento: Natural do Amazonas.

Professor: RAIMUNDO PINHEIRO.

FORMAÇÃO: Agrimensor pela Escola Politécnica da Bahia.

Nascimento: Natural do Amazonas.

XVI – SOBRE O ENSINO: FACULDADES E CURSOS

OS CURSOS

As Faculdades que compunham a Escola Universitária Livre de Manáos eram as seguintes: Faculdade Militar; Engenharia; Direito; Medicina e de Ciências e Letras.

Pelo disposto no artigo 1º dos Estatutos, cada Faculdade abrigava os cursos abaixo relacionados, cujos os programas a serem implementados deviam ser os mesmos adotados nas instituições de ensino superior no país, no que se refere a sua duração, a distribuição por série e as cadeiras pertinentes.

- (a) Curso das três armas, segundo o programa adotado nas Escolas do Exército Nacional;
- (b) Curso de Engenharia Civil, de Agrimensura, Agronomia;

- (c) Curso de Ciências Jurídicas e Sociais, segundo o programa adotado nas Faculdades de Direito Federais;
- (d) Curso Farmacêutico e Bacharelado em Ciências Naturais e Farmacêuticas pelos moldes da Escola de Ouro Preto
- (e) Curso de Ciências e Letras segundo o programa do Ginásio Nacional.

Atenta as circunstâncias do momento, a Congregação, no entanto, deliberou ofertar, em 1910, os cursos que lhe parecia de maior proveito e fácil execução. Assim, não foram abertas inscrições para os cursos da Faculdade Militar por se tratar de um ensino bastante dispendioso. Da Faculdade de Medicina, foi posto em execução somente os cursos de Farmácia, Odontologia e o de Parteiras, ficando facultativo o curso de Bacharelado em Ciências Naturais e Farmacêuticas, pois o padrão a ser seguido, da Escola de Ouro Preto, requeria um grande número de anos. A mesma preocupação se deu em relação ao curso de Medicina que deveria ser implantada somente quando a Escola dispusesse de um sólido patrimônio, isto é, de grande capital, pois a manutenção de uma Faculdade de Medicina exigia bastante recurso financeiro. Da Faculdade de Engenharia abriram-se apenas inscrições para os cursos de Engenharia Civil e Agrimensura.

Embora na época, Manaus estivesse vivendo um processo de urbanização e de progresso técnico-científico, apenas um aluno foi matriculado para o curso de Engenharia Civil, mas que desistiu logo no início. O mesmo ocorreu com o Curso de Parteiras em que não houve nenhum pretendente. Apesar de palpitante interesse pelo Curso de Agronomia, o mesmo começou a funcionar apenas em 1912, após a constituição de um Congresso Agrícola, onde foi discutido, firmado acordos e sugerido as bases de um Instituto Agrônomo Amazonense.

Em resumo, matricularam-se no início do ano letivo nas diversas Faculdades um total de 159 alunos, sendo 76 como ouvintes. Do total de 80 alunos efetivamente matriculados, apenas 25 eram do Amazonas. Como se pode verificar, a demanda de alunos de Manaus por Cursos Superiores era bastante baixa, o que implicava que os interessados eram de outros Estados.

FACULDADES	CURSOS	SEXO MASCULINO	SEXO FEMININO	TOTAL
CIÊNCIAS E LETRAS	CIÊNCIAS E LETRAS	55	04	59
ENGENHARIA	ENGENHARIA CIVIL	-	-	-
	AGRIMENSURA	07	-	07
	AGRONOMIA	-	-	-
MÉDICINA	FARMÁCIA	11	06	17
	ODONTOLOGIA	12	08	20
	OBSTETRICIA	-	-	-
CIÊNCIAS SOCIAIS E JURÍDICAS	DIREITO	54	02	56
	TOTAL	139	20	159

TABELA 12.

TÍTULO – Número de alunos matriculados e ouvintes por sexo no ano de 1910.

FONTE: Archivos. Ano IV.

Para o 1º ano de funcionamento acadêmico, numa instituição sem os recursos e meios necessários, contando o empenho dos professores e descontados os tropeços de iniciantes, acreditava-se que os cursos criados serviriam para abrir o caminho para os próximos anos. As expectativas dos seus promotores eram portanto, bastante otimista, pois como frisou o governador Antonio Bittencourt, “*em alguns anos, Manaós estará colhendo os frutos sazonados dessa sem dúvida alguma, arrojada criação*” (Archivos, 1911, Ano I). No decorrer dos anos seguintes, a estatística das matrículas foi a seguinte:

		ANOS				
		1910	1911	1912	1913	1914
FACULDADES	CURSOS	Matricula	Matricula	Matricula	Matricula	Matricula
CIÊNCIAS E LETRAS	CIÊNCIAS E LETRAS	59	15	12	22	16
ENGENHARIA	ENGENHARIA CIVÍL	-	-	-	-	-
	AGRIMENSURA	07	07	03	01	02
	AGRONOMIA	-	-	09	17	15
MÉDICA	FARMÁCIA	17	19	11	18	12
	ODONTOLOGIA	20	22	16	12	04
	OBSTETRÍCIA	-	01	01	01	01
CIÊNCIAS SOCIAIS E JURÍDICAS	DIREITO	56	46	53	54	56
	TOTAL DE CONCLUDENTES	-	21 07 (Mulheres) 14 (Homens)	06 01 (Mulher) 05 (Homens)	06 03 (Mulheres) 03 (Homens)	23 0 (Mulher) 23 (Homens)

TABELA 13.

TÍTULO: Número de alunos matriculados e concludentes dos cursos da EULM de 1910 à 1915.

FONTE: Brito, 2004.

Na análise da tabela cabe destacar que durante o quinquênio, nenhum aluno do Curso de Ciências e Letras colocou grau. Talvez isso se deva ao fato do mesmo ter se transformado, em 1911, num Curso Preparatório para Exame de Admissão aos cursos pertinentes as diferentes Faculdades da Universidade ou para que pudessem prestar exame geral para qualquer Faculdade do país. Sendo os professores os mesmos que ensinavam na Faculdade de Ciências e Letras.

XVII – A MUDANÇA DE ÊNFASE DO CURSO DE CIÊNCIAS E LETRAS DA EULM

A nível da consciência social, a criação da Escola Universitária Livre de Manáos transportava uma expectativa inteiramente nova para o velho problema da falta da formação pedagógica sólida de professores, principalmente, das disciplinas científicas lecionadas por Farmacêuticos, Médicos, Engenheiros e outros.

Um indicador de que mesmo a existência de um Curso de Ciências e Letras não conseguiu rever o quadro, é que a própria Escola Universitária de Manáos teve que se adequar a velha estrutura de ensino. Uma acomodação que demonstra o baixo esforço empreendido pela Faculdade de Ciências e Letras da EULM em procurar alterar a qualidade do Ensino de Física em Manaus.

Examinando comparativamente a tabela abaixo em que se apresenta o número de concludente do Ensino Secundário, diplomados e dos matriculados na Faculdade de Ciências e Letras da EULM, o indicador para as distorções pode estar, muito provavelmente, vinculado a exigência dos Exames Preparatórios que caracterizava o Curso Secundário como num mero cursinho para o ingresso nos Cursos Superiores da Escola Universitária Livre de Manáos (EULN). Para tanto, basta examinar nas Tabela 10 e 11 acima, a situação que se apresentava pelo Ensino Secundário na época em que foi criada a EULM, cuja análise dos dados como já foi dito nos permite inferir o possível grau de deterioração do Ensino de Física engendrado pela existência do Curso Preparatório. Mentalidade condicionada de sua clientela, favorecida pelo “status” econômico favorecida por uma cultura geral exposta através de programas de ensino enciclopédicos do Liceu.

Em 1914, o estudo de humanidades ficou “*sob bases mais sólidas e produtivas*”, como claramente transparece no Regulamento para o Curso Preparatório da EULM:

“DO CURSO

Artigo 1 – A faculdade de Ciências e Letras instituirá um Curso Preparatório, com o fim de ensinar, por meio de lições orais, demonstrações práticas e conferencias, as matérias constantes de seu programa, a saber:

1ª SEÇÃO – Português e Literatura; Frances; Inglês; Italiano; Alemão; Latim; Grego.

2ª SEÇÃO – Aritmética; Álgebra; Geometria e Trigonometria; Geografia Geral e Corografia do Brasil; História Universal; História da Filosofia; Física; Química; História Natural.

DOS EXAMES

Artigo 7 – Haverá duas épocas de exames, uma na primeira quinzena de novembro e, a outra, na segunda quinzena de janeiro.

Artigo 8 – Os exames constarão de provas escritas e provas orais.

Parágrafo único – As cadeiras de Física, Química e História Natural, terão, além daquelas provas, mais a prova prática.

Artigo 10 – Nenhum candidato poderá ser submetido a exame de qualquer matéria, sem atestado de habilitação passado pelo professor da cadeira.

Artigo 13 – O aluno que revelar em exame inteligência e preparo fora do comum poderá, sob proposta do professor da cadeira, ser conferida aprovação distinta, se em seu favor pleitearem notas de bom comportamento.

DAS MENSALIDADES

Artigo 14 – As mensalidades serão de Rs 10\$000 por matéria, pagas por trimestres, adiantadamente.

Artigo 15 – Ao satisfazer os emolumentos do artigo anterior, receberá o aluno um cartão que lhe dará direito a frequentar as aulas das matérias em que estiver inscrito” (Archivos. Ano IV)

Complementando, os redatores do “*Archivo*” mencionam algumas recomendações ao professor para que o aluno tivesse bom êxito nos estudos das disciplinas componentes do curso de humanidade, tais como: assiduidade; exposição clara do assunto; sabatinas; exames simulados. Dessa maneira será o estudante

“naturalmente impelido à frequência das aulas e conseguirá assimilar sem grande pena, os conhecimentos imprescindíveis para abordar ao estudo das ciências nos cursos superiores. O preparo básico é tudo. Ser doutor é fácil; adquirir, porém, sólida cultura científica é apanágio dos que estudam” (Archivos. Ano IV).

Quanto a Metodologia a ser empregada, o que determinaria às práticas docentes, a principal referência era o “*Archivo*” onde apresenta em linhas gerais o que o Estatuto dispõe sobre processo ensino-aprendizagem a ser desenvolvido nos cursos. O artigo 4º, estabelece que o ensino seria ministrado (a) pelas lições nas aulas; (b) pelos exercícios práticos, excursões e visitas; (c) pela Revista; (d) pela Biblioteca; (e) pelas conferências dos lentes e de outras pessoas que convidadas forem pelo Diretor, ouvida a congregação.

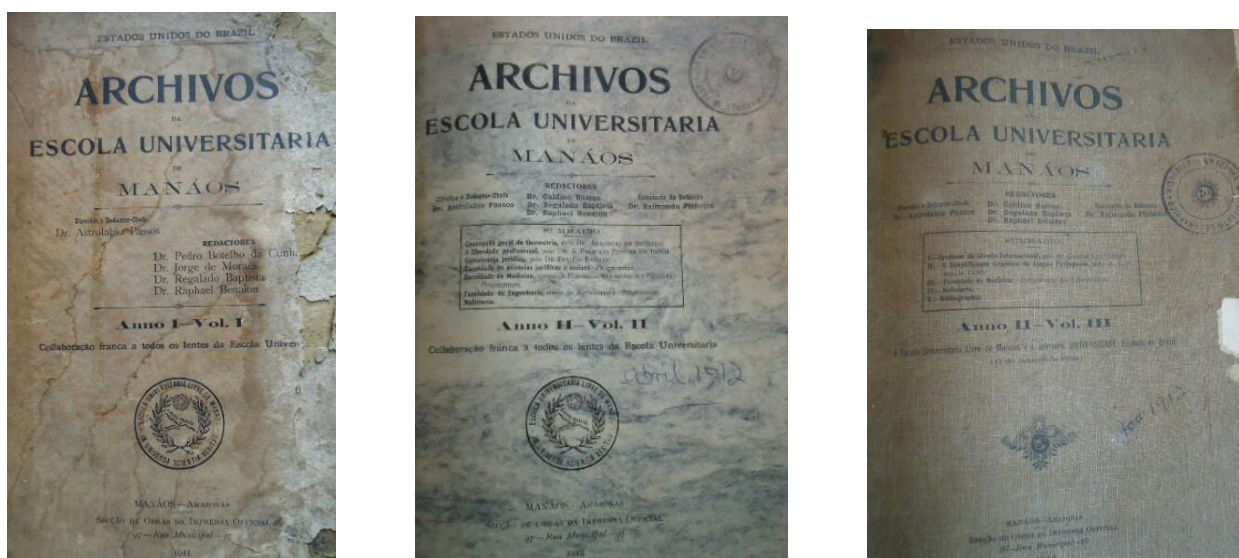


Fig 18 – Capas da revista “Archivos da Escola Universitária de Manáos”.

XVIII – AS FUNÇÕES DOS “ARCHIVOS” E DAS REVISTAS CIENTÍFICAS

Numa época de glorificação do progresso tecnológico e de uma nova sociedade industrial, a circulação de textos de divulgação científica procurava dar conta das explicações técnicas dos produtos e processos técnico-científicos. Contudo, o mais importante no Mundo da Ciência é a publicação do artigo, publicado numa revista científica especializada. Seu formato geral tem permanecido quase que inalterado por séculos.

Escrito de forma impessoal, o artigo publicado por uma revista especializada é a forma mais importante de comunicação científica. Um exame, mesmo que superficial, de alguns artigos científicos não deixa a menor dúvida da presença do paradigma aceito consensualmente, por se encontrarem repletos de referências, citações, relatos de experiências, modelos, algoritmos, cálculos e teorias padrões, compromissos sobre determinados temas, reveladores de muitas características da comunidade científica, tais como: modo de funcionamento; o processo de relacionamento; conflitos; polêmicas e esforços individuais.

A importância das publicações científicas, são indispensáveis para a formação profissional do universitário, tanto que no citado artigo 4º do Estatuto da Escola Universitária Livre de Manáos consta explicitamente que o ensino deveria, também, ser implementado pela “Revista” que, segundo o relatório de 1910: *“Virão á luz proximamente os Archivos da Escola Universitaria Livre de Manáos, destinados, além do mais, a fomentar as melhores relações entre este estabelecimento e os congêneres do mundo inteiro”*.

Sem tais fontes todo o progresso do conhecimento, fatalmente, tenderia a fragmentação e à desintegração, transformando determinados assuntos numa miscelânea de fatos.

A publicação dos “Archivos”, era tido não apenas como meio regular de ensino universitário, mas também se prestaria como um veículo eficaz de propaganda, difusão da produção científica, decisões, informes administrativos, balancetes financeiros da Escola, transcrições das notícias publicadas nos jornais da cidade, texto dos discursos proferidos durante a colação de grau, aula inaugural, relatórios, notas necrológicas, sobre a festividade como a realizada durante a colação de grau, entrega do quadro de formatura, de placas comemorativas, festa de aniversário natalício, etc.

No entanto, como fez questão de ressaltar o Dr. Astrolábio Passos em seu relatório de 1910, a essência da Revista era, segundo acreditava, a publicação de temas:

“de palpitante interesse para a difusão do ensino e está destinada, ao mesmo tempo, a ser fonte histórica segura da marcha evolutiva da instrução superior no Estado o Amazonas. (...) Virão a luz proximamente os Archivos da Escola Universitária Livre de Manaós, destinados, além do mais, a fomentar as melhores relações entre este estabelecimento e os congêneres do mundo inteiro”..

Pelo final de março de 1911, foi lançado o primeiro número dos “Archivos”, recebido de modo auspicioso pelos mais diferentes órgãos da imprensa local e nacional, quanto pelas instituições científicas.

Durante a gestão do Dr. Astrolábio Passos como diretor da Escola Universitária Livre de Manáos foram publicadas quinze números dos Archivos, cuja distribuição

“conquistaram para a instituição uma valiosa soma de relações científicas altamente honrosas. Por seu órgão na imprensa, a Universidade de Manáos levou o grandioso nome do Amazonas, tão mal conhecido por uns e tristemente deturpado por outros, aos países adiantados e a paragens longínquas do globo. As instituições congêneres mais notáveis da Europa, da América, da Ásia e da Oceania, permutam com ela suas publicações, e procuram manter amistosa convivência por meio de missivas sobremaneira confortadoras”.

No que se refere a biblioteca, apesar da Escola Universitária Livre de Manáos contar com um acervo de 351 volumes, sendo 240 pertencentes ao Clube de Engenharia e 111 oferecidos por particulares, a falta de mobiliário e de local para instalar e organizar a Biblioteca atrapalhava seriamente sua existência.

XIX – PONTOS E LIÇÕES

Segundo informações contidas no primeiro número dos *Archivos*, em 1911, foram ministradas um total de 1066 aulas, sobressai nos volumes publicados amostra dos “pontos” que enfatizam os conteúdos abordados pelos professores como elemento dinamizador do processo ensino-aprendizagem. Entre estes “pontos”, pode-se verificar a existência de Memórias, como *“Limites dos Municípios do Amazonas”*, de autoria do engenheiro civil e militar Pedro Botelho da Cunha; *a emissão de parecer* sobre questões práticas com a finalidade de esclarecer dúvidas ou respostas a consultas; *conferencias*, como a realizada pelo professor de Direito Civil, Dr. F. P. de Araújo Lima, sobre *“Os Tártaros e Mongóis. China. México e Peru Pré-colombianos. Egito, Turantanos e Semitas. Arias e Indo-Europeus”*; *tradução de obras*, como *“O Espírito do Direito Romano”*, em italiano, do jurisconsulto alemão Rudolf von Ihering, feito pelo Dr. Raphael Benaion, professor da Faculdade de Direito.

A título de exemplo, podemos, ainda, mencionar, outros “pontos” relacionado a:

Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais:

Ponto 1º - Noções Gerais Sobre o Direito Internacional

Ponto 6º - Soberania territorial: Jurisdição territorial. Idéia de território e o que ela abrange. Domínio aéreo. Liberdade do mar alto.

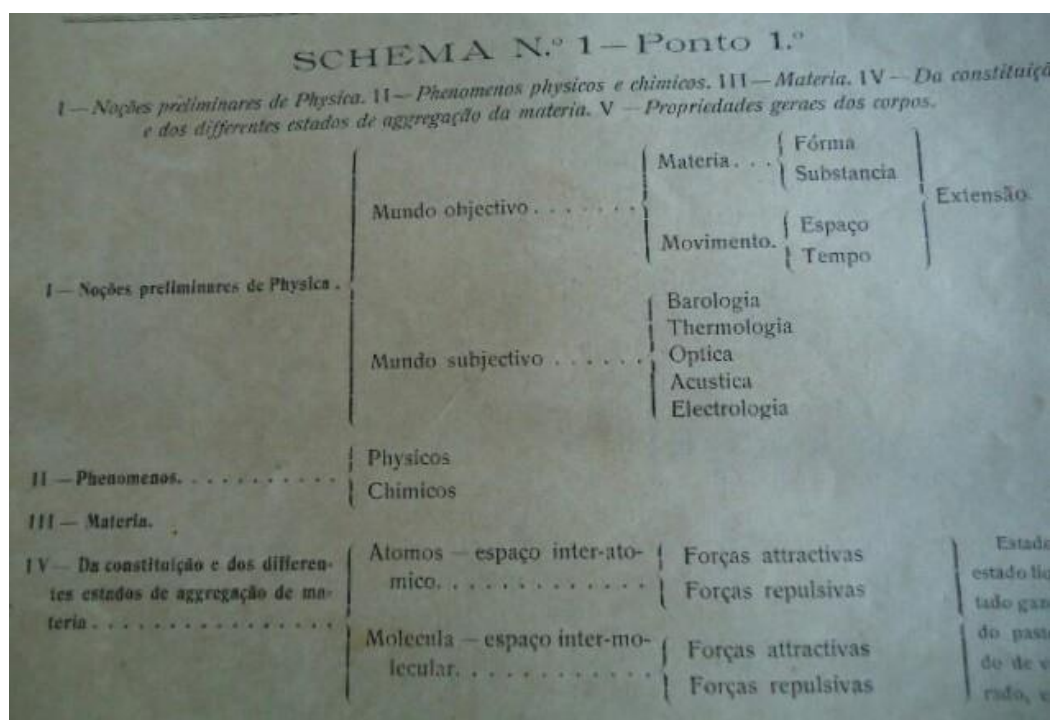
Ponto 9º - Solução Pacífica dos Conflitos Internacionais: negociações diretas; bons ofícios e mediação; comissões internacionais de Inquérito; arbitramento. Meios coercitivos no Estado de paz.

Referentes à Faculdade de Medicina, encontra-se a “Lição Inaugural” do Curso de Microbiologia, proferido pelo professor da cadeira: Dr. J. F. de Araujo Lima.

Relacionado aos conteúdos ministrado pelas Faculdades de Ciências e Letras e de Engenharia, temos:

A Concepção Geral de Geometria (Extraído da Filosofia Positiva), ministrado pelo Engenheiro Geógrafo Armando de Berredo.

Apresentação do Esquema Nº 1 referente ao “ponto” 1º, exposto pelo Professor Braule Pinto, em que constam: (I) Noções preliminares de Física. (II) Fenômenos físicos e químicos. (III) Matéria. (IV) Da constituição e dos diferentes estados de agregação da matéria. (V) Propriedades gerais dos corpos.



FACULDADE DE ENGENHARIA

(I) Curso de Agrimensura: 1º Ano.

Cadeira: Física Experimental.

Composição da Banca: Drs. Arthur Cesar Moreira de Araujo (Presidente); Lourenço Ferreira da Rocha Thury e Francisco Lopes Braga.

(II) Curso de Agrimensura: 2º Ano.

Cadeira: Física Experimental.

Composição da Banca: Drs. Arthur Cesar Moreira de Araujo (Presidente; Francisco Lopes Braga e Armado de Barredo.

Cadeira: Geodésia e Astronomia:

Composição da Banca: Drs. Arthur Cesar Moreira de Araujo (Presidente); Lourenço Ferreira da Rocha Thury e Adalberto Pedreira

EXAME DE ADMISSÃO AO CURSO DE DIREITO – 2ª Seção.

Cadeira: Ciências.

Composição da Banca: Drs. Alvaro Guimarães Maia (Presidente); Francisco da Costa Fernandes; Francisco Lopes Braga; Vivaldo Palma Lima; Lourenço Ferreira da Rocha Thury; Agnello Bittencout; Ricardo Matheus Barbosa.

XXI – PROGRAMAS

Os programas em cada curso deviam seguir os programas oficiais adotados nas instituições de ensino superior no país. Na Faculdade de Medicina, a cadeira de Física Médica, ensinada no 1º ano, constava dos seguintes tópicos:

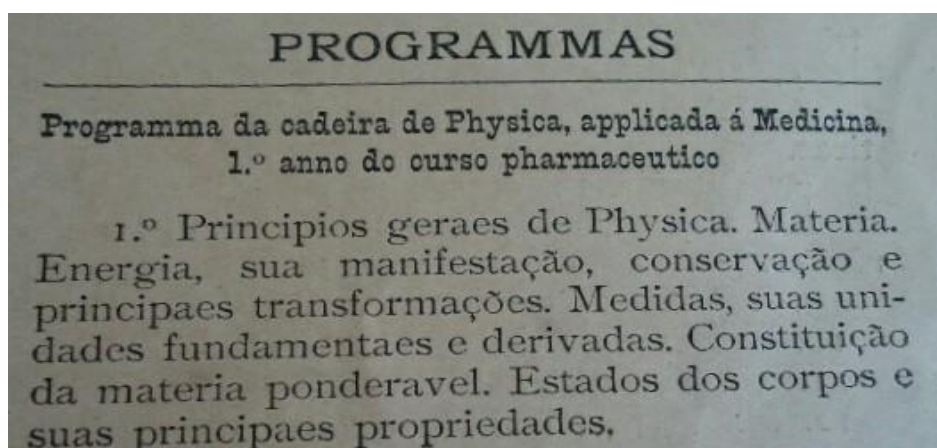


Fig 20 – Programa da Cadeira de Física

PROGRAMA DA CADEIRA DE FÍSICA APLICADA À MEDICINA.

1º ANO DO CURSO PREPARATÓRIO.

1º - Princípios gerais de Física Médica. Matéria. Energia, sua manifestação, conservação e principais transformações. Medidas, suas unidades fundamentais e derivadas. Constituição da matéria ponderável. Estados dos corpos e suas principais propriedades.

1º ANO DO CURSO DE FAMÁCIA ensinava-se a cadeira de Física aplicada a Medicina, ministrado pelo professor Dr. Vivaldo Palma Lima, cujo conteúdo era o seguinte:

1º - Princípios gerais da física. Matéria, energia, sua manifestação, conservação e principais transformações, medidas, suas unidades fundamentais e derivadas. Constituição da matéria ponderável. Estados dos corpos e suas principais propriedades.

2º - Ações moleculares suas aplicações à farmácia.

3º - Calor. Termometria. Ação do calor sobre os corpos. Mudança de estado provocada pela ação dos líquidos.

4º - Pressão osmótica. Crioscopia. Tensometria. Densimetria.

5º - Calorimetria. Produção e utilização do calor e do frio.

6º - Óptica. Noções fundamentais de óptica geométrica. Gonometria. Refratometria.

7º - Radiações. Dispersão, transformação e absorção das radiações. Composição e intensidade das que são emitidas pelas fontes luminosas. Ações químicas das radiações.

8º - Estudo físico da visão normal e patologia.

9º - Instrumentos de óptica.

10º - Óptica Física. Natureza e polarização da luz.

11º - Eletricidade, generalidades sobre magnetismo e eletrostática.

12º - Correntes elétricas e ações que elas produzem.

13º - Fontes de energia elétrica. Transformadores elétricos.

14º - Eletrometria prática. Medidas da intensidade de uma corrente, resistências e das forças eletromotoras.

15º - Aplicações da eletricidade; acidentes por ela causados.

16º - Acústica. Produção do som, sua propagação, velocidade, reflexão, intensidade e altura.

17º - Teoria física da música. Estudos gerais dos instrumentos musicais.

18º - Estudo físico da audição normal. Causas mórbidas que a dificultam ou suprimem. Aparelhos empregados para reforçar a audição.

NOTA – Os exemplos necessários as explicações, dar-se-ão oralmente, como também far-se-á das descrições dos aparelhos de que já falamos e dos que falaremos. (Vide acima o esquema nº 1, ponto 1º)

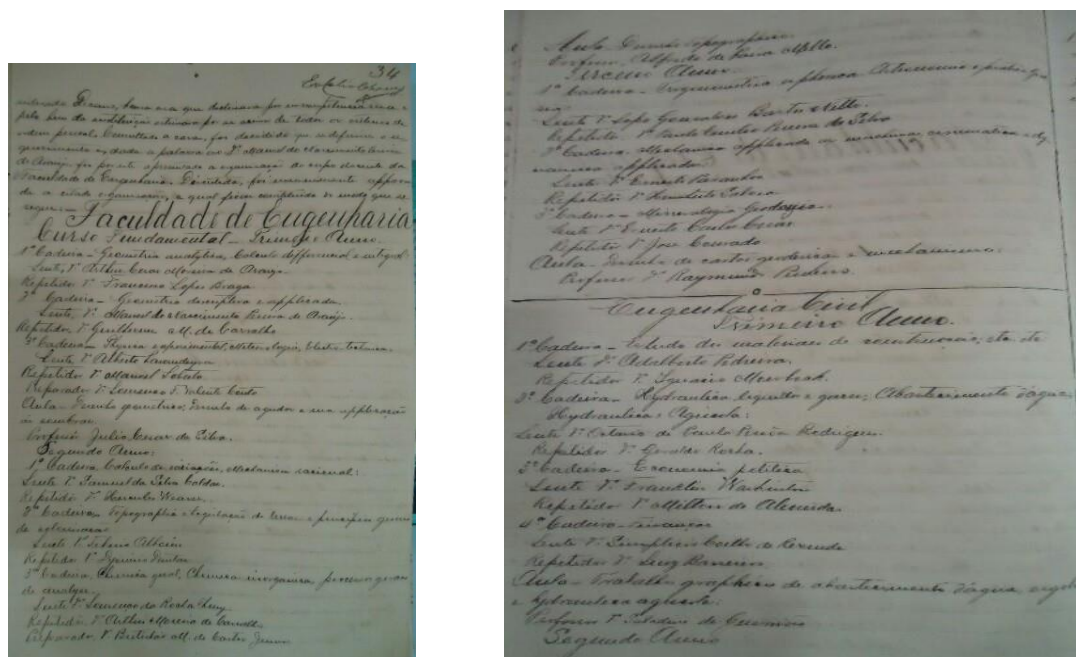


Fig 20 e 21 – Programas da Engenharia

FACULDADE DE ENGENHARIA

Curso de Agrimensura – 2ª Ano

Professor: Dr. Francisco Lopes Braga.

Programa da 1ª cadeira do segundo ano, conforme registrada em 04 de abril de 1912 consta dos seguintes pontos:

Calor; Hipótese sobre o calor; Termodinâmica; Trabalho externo e interno; Dilatação; Termômetros e construção de termômetros. Escalas termométricas; Termômetros de máxima e de mínima e horas em que devem ser lidos; Pirômetros; Dilatação linear e cúbica; Coeficiente de dilatação; Formulas das dilatações; Máximo de densidade d'água; Mudanças de estado e suas leis; Calor de fusão e trabalho consumido; Tensão dos vapores; Espaço saturado; Vapores não saturados; Estado esferoidal; Higrometria; Estado higrométrico; Higroscópios; Higrômetros; Propagação do calor e suas leis; Reflexão e leis do calor; Meteorologia; Climatologia; Imãs naturais e artificiais; Polos e linhas de neutra; Fantasmas magnéticos; Linhas de força; Agulha magnética; Ação mutua dos polos; Hipótese de Ampère sobre o magnetismo; Ação da Terra sobre os imãs; Par terrestre; Direção do par terrestre; Meridiano magnético; Declinação e inclinação; Agulha e sistema estático; Leis das atrações e repulsões magnéticas; Balança de torção; Campo magnético; Potencial magnético; Intensidade do magnetismo terrestre; Momento magnético; Distribuição e variação do magnetismo terrestre; Processos de magnetização; Armadura dos imas; Eletricidade estática; Corpos bons e maus condutores; Isoladores; Fontes de eletricidade; Teoria da eletricidade; Leis das atrações e repulsões; Distribuição da eletricidade; Poder das pontas; Densidade ou espessura elétrica; Eletrização por influência ou indução; Eletroscópios; Eletrômetros; Potencial de um condutor; Superfícies equipotenciais ou de nível; Maquinas elétricas; Eletróforo; Efeitos da eletricidade; Condensadores; Baterias; Eletrômetro condensador de Volta; Eletricidade dinâmica; Experiências de Galvani. Experiências de Volta; Teoria de contato de Volta; Teoria química; Pilha de Volta; Leis do desenvolvimento da eletricidade nas ações químicas; Teoria química da pilha; Pilhas de um e dois líquidos; Enfraquecimento da corrente; Polarização; Efeito das correntes. Deslocamento das correntes pelas correntes; Orientação das correntes pelas correntes; Rotação das correntes pelas correntes; Ação da terra sobre as correntes; Eletromagnetismo; Rotação eletrodinâmica e eletromagnética dos líquidos; Orientação dos imãs pelas correntes; Regra de Ampère; Orientação das correntes pelos imas; Rotação dos imas pelas correntes e e das correntes pelos imas; Solenóides e cilindros eletrodinâmicos; Ação da terra sobre os solenóides; Ações mutuas dos solenóides, dos imas e dos solenóides; Teoria de Ampère sobre o magnetismo; Direção das correntes nos solenóides; Corrente terrestre; Processos de Magnetização; Unidades; Galvanômetros; Bussola das tangentes; Correntes termoelétricas e hidroelétricas; Formula de Ohm; Indução voltaica, magnética e

telúrica; Bobinas; Reguladores, velas e lâmpadas; Agrupamento das pilhas; Derivação; Lâmpadas de Kirchhoff; Shunt; Dos galvanômetros; Ponte de Wheatstone; Medida das constantes de uma pilha. Noções de telegrafia e telefonia; Telegrafo sem fios.

Programa da cadeira de Trigonometria Esférica, Geodésia e Astronomia

2ª Parte: Conteúdo de Astronomia. Elaborada pelo Professor Lourenço Ferreira da Rocha Thury e registrada em 25 de fevereiro de 1911. Lente catedrático da 1ª cadeira do terceiro ano do curso geral da Faculdade de Engenharia da Escola Universitária Livre de Manaus.

Movimento diurno; Coordenadas zenitais; Coordenadas horárias; Coordenadas equatoriais; Determinação do meridiano e da hora sideral; Coordenadas geográficas; Figura e dimensões da Terra; Movimento próprio do Sol; Coordenadas elípticas; Cálculo dos elementos. Tempo verdadeiro e tempo médio; Variação dos elementos da órbita solar; Precessão e Nutação; Ano sideral e ano trópico; Duração do dia e da noite; Movimento real da Terra; Movimento elíptico dos planetas; Coordenadas heliocêntricas e geocêntricas; Movimentos aparentes; Estudo dos satélites dos planetas; Fenômeno d'aberração da luz; Paralaxe: generalidades; Paralaxe do Sol e da Lua; Paralaxe anual das estrelas fixas; Refração atmosférica; Eclipses do Sol e da Lua.

Posteriormente, o conteúdo da cadeira de Trigonometria Esférica, Geodésia e Astronomia, foi desmembrada em Trigonometria Esférica (2º ano) e Geodésia e Astronomia (3º ano)

Na reformulação do curso de Agrimensura, em fevereiro de 1912, a cadeira de Física foi deslocada para o 2º ano.

FACULDADE DE ENGENHARIA

Escola Agrícola do Amazonas

CURSO DE AGRONOMIA

Matérias necessárias ao exame de admissão para este curso: Aritmética; Português; Frances; Geografia geral e História do Brasil.

Primeiro Ano:

1º Semestre: Álgebra e Geometria plana; Física Agrícola e Meteorologia; Botânica Agrícola.
Aulas: (I) Desenho à mão livre e (II) Trabalhos práticos de campo.

2º Semestre: Geometria no espaço e Trigonometria; Química Geral e Inorgânica; Zoologia Agrícola;
Aulas: (I) Desenho de aquarela paisagens e flores (II) Trabalhos práticos de campo.

CURSO DE AGRIMENSURA

Em sessão da Congregação de 26 de fevereiro de 1912, ficou definido que este curso passaria a ser feito em três anos, da seguinte forma:

1º Ano: Aritmética; Álgebra; Geometria e Trigonometria; Desenho Linear e de Projetos.

2º Ano: Física; Álgebra Superior; Topografia; Desenho Topográfico.

3º Ano: Trigonometria Esférica; Geodesia e Astronomia; Noções de Geometria Analítica; Topografia Aplicada.

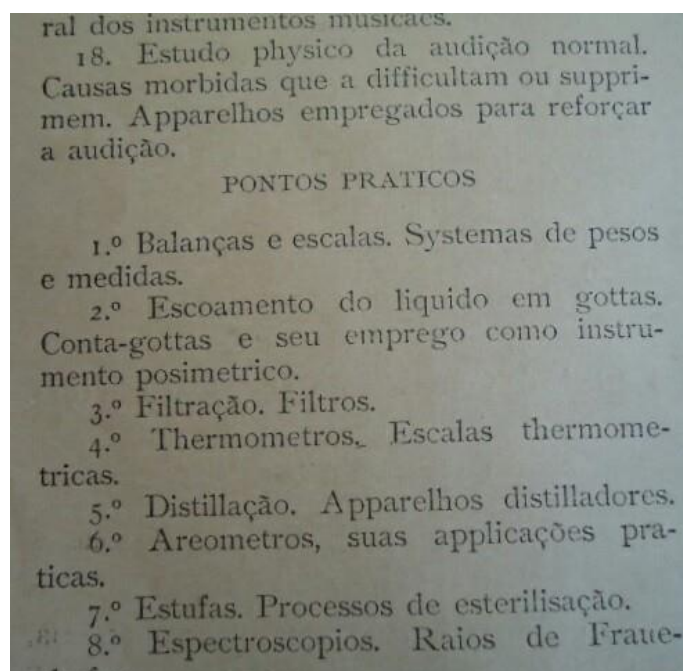


Fig 23 – Exemplo de Pontos Práticos

PONTOS PRÁTICOS

- 1º - Balança e escala. Sistema de peso e medida.
- 2º - Escoamento do litro em gotas. Conta-gotas e seu emprego como instrumento possimétrico.
- 3º - Filtração. Filtro.
- 4º - Termômetros. Escalas termométricas.
- 5º - Destilação. Aparelhos destiladores.
- 6º - Areômetros, suas aplicações práticas.
- 7º - Estufas. Processos de esterilização.
- 8º - Espectroscópios. Raios de Fraunhofer.
- 9º - Microscópios.
- 10º - Aparelhos de correção da vista.
- 11º - Ímãs, suas aplicações.
- 12º - Pilhas, meio de fazê-las funcionar.
- 13º - Máquinas estáticas.
- 14º - Máquinas de indução.
- 15º - Diapasão, usos práticos.

XXII – COLAÇÃO DE GRAU

Em 1911 completaram seus estudos, no regime da Lei Eptácio, os primeiros formandos, num total de 21 alunos, dentre os quais: 8 farmacêuticos; 10 cirurgiões-dentistas e 3 agrimensores. A cerimônia de entrega dos diplomas foi realizada em 1º de janeiro de 1912, no salão nobre do Ginásio Amazonense, onde se achavam reunidos a maioria das autoridades do Estado, representantes dos diversos cursos, jornalistas intelectuais e os familiares

XXIII – SOBRE OS LABORATÓRIOS DA EULM.

Após a inauguração dos cursos, durante o ano letivo, surgiu outro fator complicador: onde ministrar as Aulas Práticas. Não dispondo de laboratórios no próprio estabelecimento, como tornar familiar o manejo de instrumentos e as técnicas de utilização? A solução encontrada foi ministrar as aulas práticas em diversos locais da cidade, como nos laboratórios de Química, na Repartição de Higiene do Estado, nas Farmácias, nos Gabinetes Dentários particulares e no Necrotério da Santa Casa.

A aquisição de laboratório foi de imediato diagnosticado como indispensável, principalmente no Ensino de Física, pois privava não apenas os alunos de um treinamento prático mais eficiente, mas também de verificar suas incompreensões conceituais e teóricas mal assimiladas. Na tentativa de não se tornar dependente da disponibilidades destes laboratórios a Diretoria sempre procurou deixar reservado uma parcela das verbas, doadas pelas Intendências Municipais do Estado, destinadas à compra de equipamentos para os laboratórios. Em face dessa necessidade o Diretor Geral tomou a iniciativa pessoal de adquirir na França os instrumentais destinado aos laboratórios de Física, Química e Histologia na França, aproveitando-se da viagem do Dr. Galdino Ramos.

Em sua exposição a Congregação o Diretor, Dr. Astrolábio dos Passos, menciona que:

“Já nas seções de 2 de maio de 1910 cogitava-se da organização dos Laboratórios para o ensino pratico dos diversos departamentos científicos (...) Estou providenciando no sentido de serem montados até o fim do corrente ano os gabinetes de física, História Natural, Farmácia e Odontologia, assim como para a compra dos aparelhos necessários ao funcionamento das aulas dos cursos pertencentes a Faculdade de Engenharia”

O Diretor, em reunião de 4 de março de 1911, voltou a chamar atenção para as consequências da ausência dos Laboratórios, decorrente do

“problema do edificio tem retardado a aquisição dos mesmos com flagrante prejuízo até para a confecção dos horários de aulas, em vista de as termos espalhadas pelas repartições do Estado e em gabinetes particulares. (...) Com edificio suficiente ou não, tenho confeccionado o pedido do material indispensável à fundação de tais Laboratórios, pedido que em breve será enviado às casas especialistas da Europa para ser despachado”. (Archivo, Ano I)

O fato é que, após a aquisição dos equipamentos, ainda não havia espaço disponível na sede da Escola para alojá-los. Mais uma vez, a pronta intervenção do Governador Antonio Bittencourt se fez presente, autorizando que os laboratórios fossem montados e alojados no pavimento superior da Biblioteca Pública, ainda que ali faltassem água e luz.

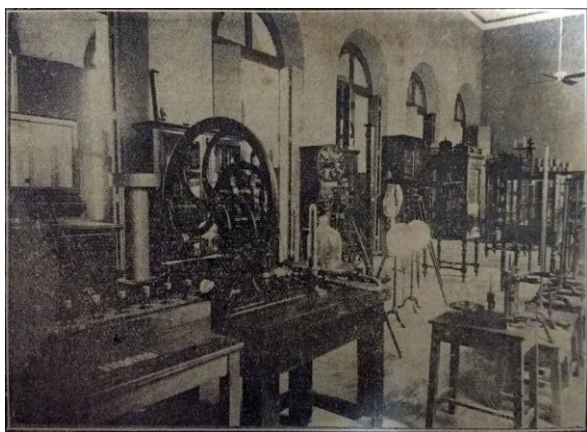


Fig 24 e 25 – Vistas de alguns equipamentos instalados no Laboratório de Física da EULM

XXIII.1 – COMUNICADO DO DIRETOR SOBRE A MONTAGEM DOS LABORATORIOS

Em seção da Congregação da Escola Universitária Livre de Manáos, em seção de 07 de Agosto de 1912, o Dr. Astrolábio Passos, Diretor Geral, comunica que:

“Possuído da mais justa satisfação, venho hoje trazer ao conhecimento da ilustrada Congregação que os Laboratórios adquiridos na Europa, a pedido dessa Diretoria, pelo Dr. Gaudino Ramos, professor e diretor da Faculdade de Medicina desta Universidade, já estão montados no pavimento superior esquerdo da Biblioteca Pública, gentilmente cedido pelo exm. sr. Coronel Antônio Clemente Ribeiro Bittencourt, digno governador desse Estado.

A despeito de insinuações malévolas e doentias estou conseguindo levar de vencida a obra encetada.

(...) o armário do laboratório de física chegou com os vidros quebrados, o que forçou a uma despesa de 160\$000, para a substituição dos mesmos vidros.

(...) das lb. 340, remetidas para Paris e descontadas pela casa Fould & C.^a, daquela praça, ficou um saldo de francos (frs.), que penso aplicar na compra de um aparelho de projeção, o qual será montado em lugar apropriado.

Não se faz preciso encarecer a aquisição de tal aparelho, cuja vantagem é conhecida no estudo prático de certas matérias.

Chamo a atenção para a urgente necessidade que tenho de mandar buscar novos laboratórios, especialmente o de História Natural, para o qual essa Diretoria já organizou o pedido. Peço para este ultimo a verba necessária, que orça em 8 mil francos, mais ou menos.

(...) a inauguração solene dos laboratórios terá lugar a 11 de Agosto, data memorável da fundação dos cursos jurídicos no Brasil”.

XXIII.2 – ATA DE INSTALAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

“Aos 11 dias do mês de agosto do ano de 1912, nesta cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, no pavimento superior esquerdo do Palácio da Biblioteca Pública do Estado, perante o corpo docente da Escola Universitária Livre de Manáos, altas autoridades do Estado, convidados, foram solenemente inauguradas os laboratórios de Física, Química e Histologia da mesma Escola Universitária, adquiridos na Europa, pelo exm. sr. dr. Galdino Martins de Souza Ramos, por deliberação unânime da Congregação”.

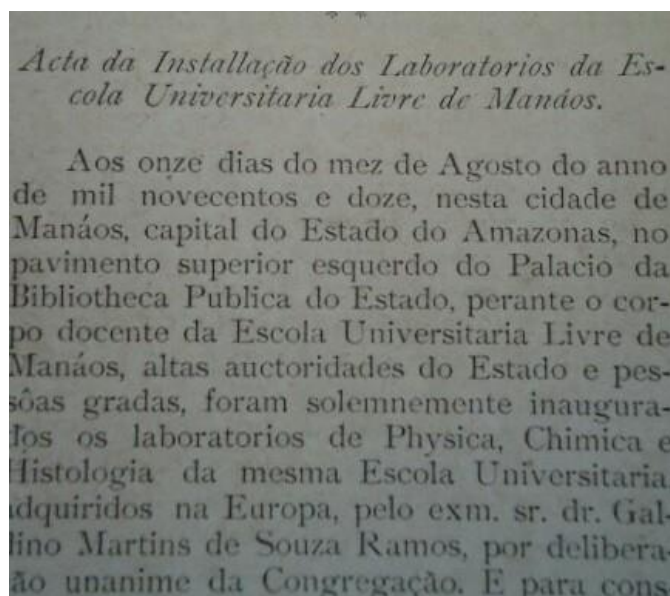


Fig 26 - Trecho da Ata de Instalação

XXIII.3 – A INAUGURAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

Durante a solenidade, uma banda de música da Força Policial, executava excelentes composições à medida que os convidados iam chegando. Conforme o *“Jornal de Manáos”*, noticiou com amplo destaque a inauguração do laboratório de Física da Escola Universitária Livre de Manáos adquiridos na França.

“Conforme esperávamos, assumiu um caráter admiravelmente encantador a festa realizada anteontem numa das dependências da Biblioteca Pública, gentilmente cedida pelo venerando Chefe de Estado, exm. Sr. Coronel Antonio Bittencourt, por motivo da inauguração dos novos laboratórios de Física, Química e Histologia, pertencentes a faculdade de medicina da Escola Universitária Livre de Manaós”.

Com a palavra o ilustrado diretor geral daquele estabelecimento de ensino superior, pronunciou um eloqüente discurso, alusivo ao desenvolvimento e progresso da Instrução neste Estado,

concluindo por declarar inaugurado os novos laboratórios, desinteressadamente adquiridos na Europa, pelo Sr. Dr. Galdino Ramos”.

Encerrado o pronunciamento do Diretor foi franqueada a palavra a quem dela quisesse fazer uso, o Dr. Vivaldo Lima, orador oficial, pronunciou um belíssimo discurso. Em seguida o lente catedrático da Escola de Agronomia, Sr. Dr. Marçal Ferreira da Silva, leu um bem elaborado discurso:

“(...) eu, na qualidade de lente da cadeira de física do curso de Agronomia da nossa Escola, congratulo-me com essa plêiade de moços que, em boa hora, iniciou os primeiros estudos que constituem o Curso de Agronomia Podemos, agora, senhores que somos possuidores dos aparelhos necessários aos estudos práticos das cadeiras de Física e Química, assimilar melhor e com mais proveito o conhecimento dessas matérias, porque, como é sabido, elas são de natureza tal que sem a parte prática indispensável, o resultado do seu ensino não pode satisfazer a aspiração dos que estudam e desejam aprender.

A mocidade, nenhum estudo aproveita sem a prática necessária. Ela é tão indispensável como a luz do sol que vivifica a natureza; é tão útil quanto o ar que respiramos ela deve ser tão desejada quanto à água que nos mitiga a sede; ele é a condição primordial da luta vitoriosa do saber. Sem prática, sem estudos experimentais, o homem tateia como se estivesse nas trevas; os seus passos são vacilantes e como os de uma criança que os ensaia pela primeira vez; os seus atos nem sempre seguem a diretriz mais acertada, arrastando-o muitas vezes ao desequilíbrio da vida individual, refletindo tal fenômeno nas coletividades, dando origem a outros fenômenos que incidem e impedem o desenvolvimento das nações.

A teoria sem a prática é como um edifício sem base segura, sem alicerces calculados, tal sua importância.

E vós mocidade que procuras acumular material para entrardes com vosso contingente de trabalho no vasto campo das ciências e das artes, alegrai-vos, rejubilai-vos por essa conquista de Escola Universitária de Manaus, entusiasmai-vos e procurai corresponder a boa vontade dos vossos mestres, a solicitude dos poderes público do estado, correspondendo com a vossa aplicação ao estudo que ides fazer com o auxílio dos aparelhos que aqui vedes, e, oxalá como espero, possais tirar o máximo proveito com a sua familiarização, deles, porque, então é certo a vossa vitória, que sintetizará a vossa suprema aspiração do orgulho dos vossos mestres”.

Em terceiro lugar fez uso da palavra o Sr. Joaquim Gondim que levantou uma saudação ao esforçado Diretor geral da Escola Universitária concluindo, mais ou menos, da seguinte forma:

“Continuem os eminentes mestres e seus discípulos a calcular, do recolhimento dos seus laboratórios, a intensidade do sol, os graus de seu calor enquanto eu vou, cativo de um verdadeiro reconhecimento, calculando os graus de simpatia e admiração em que Astrolábio é tido nesta terra, pelas belíssimas virtudes que ornar o caráter impoluto de lutador de escol”.

O “*Jornal do Comércio*”, também registrou que a inauguração dos Laboratórios ocorreu:

“Num claro e amplo salão do elegante e vasto edifício da Biblioteca Pública, foram inaugurados ontem... o laboratório do Curso Médico da Escola Universitária Livre de Manaus.

O magnífico salão, em que foram instalados os aparelhos, regurgitava do que há de mais fino e mais nobre em nosso meio social, dando tudo aquilo um aspecto imponente que ressaltava daquele conjunto luzido e culto”.

Encerrada as oratórias, de acordo com o “Jornal do Comércio”, os convidados dirigiram-se aos aparelhos que se encontravam montados no salão onde foram realizadas algumas experiências pelos aparelhos, obtendo-se ótima repercussão.

“Tivemos a ocasião de apreciar todo o material científico produzido por aquela Escola dispostos em metódica colocação, revelando a perícia inconcussa dos encarregados daquela obra trabalhosa os laboratórios de física, química e de histologia se ostentam com todos os aparelhos que lhe são inerentes, pequenos embora, mas completos”

XXIII.4 – RELATÓRIO DO DR. GALDINO

Fechando as atividades, o Dr. Galdino Ramos, responsável pela aquisição dos laboratórios na França, apresentou seu relatório de prestação de conta à Direção da Escola Universitária Livre de Manáos.

“De volta da Europa, onde aprouve a vossa confiança incumbir-me de escolha e compra de alguns laboratórios para a Faculdade de Medicina desta Universidade, dentro dos limites de nossas reduzidas posses, cumprio o dever de informar-vos do modo pelo qual procurei dar execução a esse mandato, buscando prestar mais um serviço à Escola, a que nos vimos dedicando desde o início de sua organização.

Na impossibilidade de conseguir uma instalação completa para os cursos ora em funcionamento em nossa Faculdade de Medicina, dada a exiguidade de recursos que me haviam sido fornecidos, tive de limitar as encomendas a uns modestos laboratórios de Física, de Química e de Histologia normal, nas acreditadas casa dos senhores Les Fils d'Émile Deyrolle e E. Adnet, de Paris, como vereis dos pedidos fornecidos (...), para cujo pagamento, suponho a importância de que dispomos em Paris mais que suficiente.

O Laboratório de Química poderá servir também as demonstrações práticas de farmacologia e, dest'arte, ficaremos somente privados no curso de Farmácia de um laboratório de nossa propriedade para a cadeira de História Natural médica, justamente aquela que eu professo, uma vez que já dispunha de algum material para o ensino das outras cadeiras do curso de Odontologia.

(...) entendi-me pessoalmente com as fábricas, procurando obter para nossa Escola as melhores vantagens e favores na aquisição de semelhante material, e deixei a importante casa comercial dos srs. Fould & C.^a, de Paris cujo nome por si só é uma garantia de crédito e seriedade encarregado de recebê-lo e fazer-nos a remessa nas melhores condições.

(...) Supondo ter satisfeito da melhor forma ao meu alcance a tarefa que me foi confiado, espero que me desculpares qualquer falta involuntária da minha parte e que levores ao conhecimento da Congregação da escola Universitária Livre de Manaus, em sua primeira reunião, este relatório e os documentos que se acham apensos”

Quanto os custos dos laboratórios adquiridos conforme demonstrativos das faturas pelo Dr. Galdino Ramos, foram gastos: 8.542,45 Francos ou 340 Libras, equivalente a Rs.5.041\$000, conforme o demonstrativo da fatura da Casa Fould & C.^a, de Paris. Somente o Gabinete de Física, custou 2.100 francos e o armário envidraçado para guardar os equipamentos 600 francos. Em termos gerais, as despesas em franco referentes a importação dos laboratório, foram a seguinte:

Despesas de Alfândega 45.45
Embalagem 120.60
Frete 1.047.035
Transporte e Gastos 156.60
Despesas miúdas 7.50
Apólice, selos e impostos 2.75
Seguro Marítimo 46.50
Visto e Fatura Consular 17.50
Selo de Saque 3.95
Emblemas da Universidade 100.00

XXIII.5 – RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS COMPRADOS

Em relação ao Laboratório de Física, consta a aquisição de um conjunto de equipamentos referente a Mecânica, Hidrostática, Pneumática, Hidrodinâmica, Calor, Acústica, Óptica, Eletricidade estática, Magnetismo, Eletricidade dinâmica.

XXV – NOVA SEDE

O sucesso da inauguração dos laboratórios da EULM, alojados provisoriamente na Biblioteca pública, desencadeou a procura de um estabelecimento em que pudessem ser concentradas todas as atividades da Escola.

As esperanças se revigoraram com o advento do governo do conceituado médico Dr. Jonathas de Freitas Pedrosa, que por interferência de seu filho, lente da Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, levou o Governador conceder a Escola Universitária Livre de Manáos, através da Lei Nº 728, de 29 de setembro de 1913, o usufruto do prédio

onde funcionava a Repartição de Obras Públicas, localizado na avenida Joaquim Nabuco, o que proporcionou a transferência da sede da EULM.



Fig 27 – Diretor em seu Gabinete na Nova Sede

Deve-se, ainda, acrescentar, que a referida Lei determinava que a conservação do Observatório Meteorológico de Manaus, criado pelo governo em 1893, instalado no referido prédio, ficasse sob a responsabilidade da Escola Universitária Livre de Manaus. Por essa época, no entanto, o Observatório Meteorológico não passava de mera decoração, pois não satisfazia mais ao fim para o qual foi fundado. Por volta de 1903, na opinião do Engenheiro-Geógrafo, Silvério Nery, as condições dos equipamentos estavam mal instalados, ultrapassados e deteriorados, fornecendo medidas não confiáveis.

“O barômetro do observatório é de Casella. Os mais empregados dos postos meteorológicos são os de Adie, cujas leituras são mais simples e rápidas que as dos de Fortin, Gay-Lussac, etc. Uma das condições a que deve satisfazer a instalação do barômetro é que a tina esteja referida ao nível médio dos mares. As indicações do termômetro ordinário, as do de máxima e mínima e psicrômetro do nosso observatório não merecem confiança, porquanto é necessário que não recebam os raios solares diretos ou reflexos, que não sejam influenciados pela irradiação do solo e celeste, que estejam abrigados da chuva e, finalmente, é condição essencial que haja livre acesso do ar aos reservatórios, estando expostos aos ventos de todos os rumos e suficientemente elevados dominando as construções, arvores e objetos próximos. O abrigo dos termômetros do nosso observatório não satisfaz a estas condições, pelo contrário está muito baixo, junto a parede do edifício e não esta exposto a todos os ventos. Por outro lado, as mudanças para diversos lugares são causa de falseamento das indicações barométricas, termométricas e psicrométricas. Seria muito útil que se construísse um edifício para servir de posto metrológico, ou então, em vista do calor intenso, colocar o abrigo dos termômetros em pleno campo, debaixo de um teto de colmo ou palha”.

XXV – OS ANOS DE CRISE: DECADÊNCIA E FRACASSO

Durante a solenidade da colação de grau dos primeiros diplomados pela Escola Universitária Livre de Manáos, o Dr. Lourenço da Rocha Thury, paraninfo do Curso de Agrimensura, ressaltou que um dos pontos mais crítico que poderia entravar a implantação e a realização dos objetivos e metas da EULM, por isso mesmo, exaustivamente debatido durante o processo de criação da Escola, foi a questão dos meios para mantê-la em funcionamento.

Este problema jamais seria resolvido se não fosse o ótimo acolhimento que a Escola Universitária Livre de Manáos recebeu do Governador do Estado Antonio Bittencourt, do empenho e dedicação dos professores dos vários cursos e do acolhimento da sociedade amazonense. Em mensagem lida perante o Congresso Estadual, o Governador enfatiza sua decisão de apoiar a EULM, pois:

“Empresa de tamanho alcance, não pode ser posta, logo no primeiro impulso, no devido pé. Apesar, porém, das dificuldades com que tem de lutar as criações desta natureza, os entraves difíceis de transpor, foram instaladas a 15 de março, e já estão abertas e funcionando, desde 06 de abril, as Faculdades de Ciências e Letras, de Engenharia, de Direito e de Medicina.

(...) É de supor que tais intuits, por alevantados, produzam melhores efeitos, pois já poderá a mocidade de nossa terra, que não pode contar com os auxílios da fortuna, aspirar a um título, que a aplicação ao estudo lhe facultará.

É mister, de certo, para alcançar a desejada meta, um dispêndio fabuloso de energia e dinheiro. Não falem esses e persista o interesse que tomam pela realização da ideia os seus promotores, que, em alguns anos, Manaós estará colhendo os frutos sazonados dessa sem dúvida alguma, arrojada criação” (Archivos, Ano I)

Outro fator indispensável que muito contribui para a existência da Escola Universitária Livre de Manáos, foi a iniciativa do Governador de enviar correspondência a todos os intendentes municipais, da capital e do interior, solicitando auxílio financeiro, cada qual de acordo com suas rendas, destinado a auxiliar o funcionamento da EULM. Em março de 1911, a quantia angariada das Intendências chegando a 9.800\$000 destas, 5.000\$000 (340 £) foram destinadas para a aquisição dos laboratórios. (Archivos, Ano IV)

O Congresso Legislativo do Estado também veio em auxílio da Universidade, votando um crédito de 50.000\$000 em 1911 e 20.000\$000 em 1912. Diversos lentes contribuíram para os recurso da EULM destinando suas cotas referente as aulas que tinham direito de 1910 a 1914, o valor de 4.492\$877. Inclusive o Dr. Eulálio Chaves, assinou uma escritura de cessão de crédito, no Tesouro do Estado, no valor de 6.502\$875.

Uma rápida avaliação verificar-se-á que se levamos em conta os auxílios efetuados por particulares e emolumentos pagos pelos alunos, a instituição não esteve durante os anos de 1910 a 1914 com déficit de caixa. A possibilidade de não verem a realização de seus ideais se concretizarem, fez com que o orçamento financeiro da Escola estivesse perfeitamente equilibrado dentro dos limites de suas rendas, de maneira que podia realizar despesas com o prédio, remuneração dos funcionários, gratificações, para a publicação dos Archivos, etc. (Archivos, Ano IV).

Lançada como um empreendimento temerário ou inexecutável seus promotores com bastante ousadia, empenho e forte articulação política, conseguiram sobrepujar a indiferença, o descrédito e os entraves preconizados pelos seus detratores que, ao se consolidar, elevou o conceito da instituição na sociedade amazonense. Manáos no da “Belle Époque” era considerada a cidade do “fausto” e dos poderosos, mas que não teve tempo para se fortalecer permanentemente.

A partir da década de 1910, a cidade de Manaus, centrada na economia da borracha nativa, passou a conviver com os efeitos da crise proveniente da produção racional dos seringais concorrentes das colônias britânicas na Ásia. Conseqüentemente, a exportação da borracha declinou, um indicador de que o modelo econômico agrário-exportador vigente, contribuiu para que as finanças pública do Estado tivesse baixa arrecadação que, inevitavelmente, repercutiu no funcionamento da Universidade de Manáos. E, o que é mais espantoso, apesar da crise, persistia a crença do retorno da produção do período áureo que se mantinha apegada aos processos anteriores sem capacidade técnica-científica de mobilização e de busca de novas alternativas.

Socialmente, as drásticas transformações na área econômica do Estado vão gerar choques de interesses causadores das tensões políticas que descambaram para os conflitos armados que repercutiram em 08 de outubro de 1910, com o bombardeio à Cidade de Manaus. A finalidade dos revoltosos era se apoderarem do poder estadual, obrigando o mecenas e sócio fundador de honra da EULM (Artigo 103^o do Estatuto), o Governador Antonio Clemente Ribeiro Bittencourt a renunciar. Estarrecida, a população observou perplexa durante 12 horas as facções políticas comandarem a destruição de prédios e perdas de vida. Embora reconduzido ao cargo o Governador Antonio Bittencourt, o grupo dirigido por Silvério Nery conseguiu através de um golpe da Força Policial do Estado do Amazonas depor novamente o Governador, em 01 de janeiro de 1913.

Assume o governo o Dr. Jonathas de Freitas Pedrosa sem, no entanto, apaziguar as divergências políticas caracterizadas pela violação das leis que regiam o processo

eleitoral, acirramento das rivalidades manifestadas em atos de violência, prisões, emboscadas, tentativas de tomadas de poder através do levante popular em 15 de junho de 1913 e da revolta no quartel do Batalhão de Segurança devido a demissão de homens da milícia policial.

Apesar dos conflitos, o Estava continuava vivendo cotidianamente sob os efeitos imediatos do “boom” da borracha, somente quando o quadro econômico se acentuou, a partir de 1912, foi que a sociedade despertou e tomou consciência de que Manáos era uma cidade afundada em crise. As luzes da “Bella Époque”, que se refletiam no aformoseamento da cidade, na criação e evolução da Escola Universitária Livre de Manáos, começou a enfraquecer devido o preço da borracha ter entrado em declínio, fazendo com que o capital internacional abandonasse a cidade produzindo estagnações em diferentes setores. A comercialização da borracha, que havia sido a esteio monolítico, agora se revelara frágil por não possuir uma estrutura alternativa. O Governo Estadual e Municipal não mais dispunham de recursos para a conclusão de obras iniciadas ou para a manutenção das já existentes. O aumento populacional nas últimas décadas havia sido vertiginoso, Manáos em 1910, passava de 50.000 habitantes, o que expunha uma grande quantidade de famílias à condição de miséria, pela real falta de trabalho.

Por volta de 1917, a situação tornou-se caótica no Estado, principalmente pela prolongada crise dos preços da borracha e dos efeitos da 1ª Guerra Mundial. Naquelas circunstâncias, a economia do Estado sofreu um duro golpe que, inevitavelmente, repercutiu no funcionamento da Universidade de Manáos (13/07/1913), visto que era mantida por meio de subvenções e auxílios provenientes do Estado e dos municípios pois, na prática, o valor arrecadado com o pagamento das mensalidades dos alunos era efetivamente insuficiente. Segundo o artigo 89º do Estatuto da EULM as taxas, dentre outras, que os alunos pagavam eram as seguintes:

Matricula	30\$000
Mensalidade de cada cadeira	10\$000
Inscrição para exame.	30\$000

TABELA 14.

TÍTULO: Valor da matricula e mensalidade da Escola Universitária Livre de Manáos.

REFERÊNCIA: Estatuto da Escola Universitária Livre de Manáos.

Além destas taxas fixas, a Escola de acordo com o Artigo 93⁰, cobrava por eventuais serviços os seguintes preços:

Certidão de exame	5\$000
Certidão de grau	200\$000
Outras certidões (de cada meia folha)	10\$000
Carta de bacharel	200\$000
Carta de doutor	200\$000
Carta de engenheiro	200\$000
Carta de farmacêutico	200\$000
Guia de matricula para outra	200\$000
Escola ou Faculdade	

TABELA 15.

TÍTULO: Preços de outros serviços da Escola Universitária Livre de Manáos.

REFERÊNCIA: Estatuto da Escola Universitária Livre de Manáos.

É preciso que se diga, que a cobrança das mensalidades era bastante rígida, pois de acordo com o artigo 90⁰.

“Não poderá ser admitido a exame o aluno que não tenha pago todas as mensalidades relativas ao ano, qualquer que seja a época em que se tenha matriculado, e não se conferirá grau algum ao aluno, sem que tenha depositado na Secretaria 200\$000, para que lhe seja expedida a competente carta, quando requerer”.

O Estatuto, estabelecia no artigo 92⁰ a cobrança de juros, ao instituir que:

“Os alunos deverão efetuar o pagamento das respectivas mensalidades até o ultimo dia de cada mês, e os que não forem pontuais pagarão mais 30% na ocasião em que satisfizerem as mensalidades atrasadas. O aumento será de 50% para os que na ocasião do pagamento estiverem em atraso por mais de dois meses”.

Apesar destes dispositivos, devido a crise econômica desde a segunda década do século XX, a Universidade de Manáos foi sendo arrastada para a dissolução, fragmentando-a em três estabelecimentos isolados, conforme as necessidades específicas e interesses de cada uma das Faculdades. No auge da crise, nos anos 1920, quando o Estado vivenciou o momento de retração econômica mais acentuado devido a retirada de investimentos estrangeiros, a desolação tornou-se completa em razão da dilapidação do capital financeiro dos detentores de maior poder aquisitivo da cidade, fazendo-os migrarem para outros Estados do país. Como frisou Brandford Burns:

"Em Manaus, a prosperidade havia cedido lugar ao pânico, quando o histórico ano de 1910 chegou ao fim. Cessaram as atividades frenéticas tão características de uma cidade em expansão. As docas e os armazéns iriam deteriorar-se mais tarde; bancos fechariam; comerciantes estrangeiros mudar-se-iam para outras plagas; o Teatro Amazonas ficaria entregue ao abandono."

Este contexto explica o processo que culminou com a autonomia administrativa e financeira da Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, gerando seu desligamento em 17 de janeiro de 1921 e da Escola Agrônômica de Manáos, desvinculada em 08 de março de 1922. Em 1925, o Curso de Três Armas, da Faculdade Militar, que nem chegou a ser instalado efetivamente e o Curso de Obstetrícia foram extintos.

O novo Estatuto, promulgado em 1º de maio de 1926, concedeu autonomia plena à Faculdade de Farmácia e Odontologia, além da entidade mantenedora modificar a denominação da Universidade de Manáos, passando a se chamar de Associação Vulgarizadora do Ensino, cujo Estatuto foi publicado no Diário Oficial, em 26 de maio de 1926. (Duarte, 2009).

A primeira referência a Associação Vulgarizadora do Ensino encontra-se na mensagem do governador Pedro Alcantara Bacellar, de 10 de julho de 1918, à Assembléia Legislativa, que a menciona como uma entidade criada pela Universidade de Manáos para divulgar a instrução na capital e no Interior.

"Estendendo sua ação benéfica ao interior do Estado, cujos municípios, como o da capital, a subvencionam, a Universidade mantém a Associação Vulgarizadora do Ensino, da qual os principais fins se resume na momentosa propaganda da instrução popular".

Como mantenedora da Universidade de Manáos, a Associação Vulgarizadora do Ensino provia três Faculdades: a de Ciências e Letras destinado ao ensino clássico das humanidades, seriado ou livre; a de Medicina voltada a formação de enfermeiras e a de Engenharia com três modalidades: Civil, Eletricista e Industrial.

Além dos fatores econômicos evidenciados, defendo que outro robusto elemento pode ter motivado a extinção da Universidade de Manáos: sua desarticulação com o Ensino Secundário. Numa época de profunda carência de professores qualificados pedagogicamente, como insistentemente manifestam em seus relatórios as autoridades responsáveis pela instrução pública em Manaus, acredito que uma característica marcante da Escola Universitária Livre de Manaus foi seu distanciamento do Ensino Secundário. Afastamento espaço-temporal oriundo das barreiras sociais, em relação ao *status* auferido pelo Ensino Universitário em detrimento do Ensino Secundário, que hierarquicamente se diferenciavam em pólos antagônicos, quanto a forma de valorização simbólica e ideológica de conceber os graus de ensino, domínio do

conhecimento vinculado a técnico-ciência e sua inserção nos padrões elitistas da cultura incorporada naquela “Paris da Selva”.

Assim sendo, dentro do amplo espectro dos que acreditavam no poder da Educação para a superação dos vícios e atrasos existentes no Ensino Secundário, que haviam defendido e se empenhado para a consolidação da Escola Universitária Livre de Manaus, mantinham as expectativas de uma maior valorização da Faculdade de Ciências e Letras para a formação e qualificação imprescindíveis aos novos professores. Um projeto cívico-político para afirmação da cidadania seja pela disseminação das ciências, das técnicas, das letras e das artes configurados numa nova organização do sistema escolar, seja com a ampliação e modernização de conteúdos de Física e de Química e renovação didático-pedagógico. Aspiração que se transmutou em algo completamente diferente do que se esperava do Curso de Ciências e Letras, metamorfoseado num mero Curso Preparatório; isto é, um cursinho destinado ao exame de admissão dos candidatos a cada curso ofertado pela Escola Universitária Livre de Manaus, algo que a Escola Secundária já vinha fazendo desde a Província.

Entendo dessa maneira por que a incipiente classe média, depositava suas esperanças na criação da Escola Universitária Livre de Manaus, como instituição dotada de potencial para a construção um projeto cultural desvinculado das expectativas das elites oligárquicas que nas entranhas da sociedade se beneficiavam do “jogo de poder”. Em razão da precariedade do ensino científico à nível secundário, esperavam que a EULM, favorecesse a libertação dos professores prisioneiros dos exames parcelados e preparatórios a se instrumentalizarem para as disputas no campo didático, na formatação de novos currículos e reestruturação do ensino das ciências.

Nesta concepção, não era nada animador, por exemplo, constatar em que havia se reduzido o Curso de Ciências e Letras da EULM, pois, desperdiçava a oportunidade de favorecer aos futuros professores metodologia mais eficaz para o processo de ensino-aprendizagem, uma visão mais racional do mundo, modificar hábitos e condutas arraigadas e conduzir as novas gerações em direção aos pressupostos e valores da modernidade que a sociedade local estava vivenciando, ao examinar criticamente os vínculos e as consequências que a ciência e a tecnologia repercutiam no mundo do trabalho, da produção e distribuição das riquezas.

Vivendo numa época, a olhos vistos, numa sociedade massificada pelo ideal do progresso, para os alunos pobres e trabalhadores de Manaus, o estudo e entendimento do conteúdo científico, da atividade científica que rodeava seu cotidiano era

imensuravelmente superior ao estudo humanista que se enraizara no Ensino Secundário, mera decodificação gramatical, interpretação literária, predileção pela retórica, ênfase na aprendizagem de idiomas, etc.

A percepção e a convivência com os produtos técnico-científicos empregado no mundo do trabalho, os alunos podiam alimentar expectativas de que, por exemplo, através do Ensino da Física, poderiam adquirir no Curso Secundário conhecimentos, competências e habilidades para preparar-lhes com maestria as atividades práticas e teóricas da vida cotidiana. Através do Ensino de Física, os alunos poderiam desenvolver hábitos de observação, comparação e classificação metódica utilizando instrumentos. Em relação à Mecânica, os alunos poderiam comprovar, por exemplo, através do estudo das máquinas simples como as manufaturas dependiam da compreensão e domínio dos princípios da alavanca, da combinação de polias, do emprego do cabrestantes, da potência e eficiência de outras máquinas que lhes reduziam o esforço e a fadiga. O conhecimento sobre o calor, também lhes ajudaria a poupar lenha e aumentar a fabricação de fornos das olarias e padarias, o controle da temperatura para evitar explosões, a função dos isolantes térmicos, seus efeitos na mudança de volume dos corpos, no clima etc. No que diz respeito a eletricidade e ao magnetismo o Ensino da Física voltada para a cidadania, favoreceria o funcionamento dos motores eletromecânicos, o papel excepcional da borracha como isolante elétrico, a produção da corrente elétrica, sistemas de iluminação, o funcionamento da lâmpada elétrica, do cinematógrafo, da telegrafia, do rádio, telefone, do gramofone, do bonde etc.

No alvorecer do século XX, Manaus apresentava todas essas conquistas da modernidade, porém, em meio a todo esse progresso a situação da instrução pública era lastimável, devido a obrigatoriedade legal de imitar e seguir o modelo de organização padronizado pelo Imperial Colégio de Pedro II que, com honrosas exceções, ninguém ousava contestar. Contudo, se por um lado se mantinha o consenso em torno da validade da finalidade do Ensino Secundário como preparatório para o ingresso nos Cursos Superiores, havia pouca clareza sobre o quê, e como ensinar. Breve exame dos planos de estudos dos cursos de ciências exatas oferecidos pela Escola Universitária de Manaus fica evidente seu caráter propedêutico, constituídos de uma enorme quantidade de conceitos e teorias desarticuladas, que proliferavam no ensino de matérias, tais como: de noções de Física, Química, Física Aplicada a Medicina, Cosmografia, Geodésia, Astronomia.

Na realidade, a questão central do ensino científico não se reduzia unicamente a predominância da educação literária mantida por gerações, mas o modo pelo qual era concebido a produção do conhecimento, a forma de conceber a prática científica, a visão de mundo em relação com as díades: homem-natureza; cultura-sociedade; ciência-tecnologia.

Os debates e confrontos entre os defensores do ensino literário e os propugnadores do ensino científico no decurso das últimas décadas do século XIX, não se limitava ao campo educacional, mas perpassavam todos os campos da cultura. As tentativas de implantar-se concretamente as mudanças curriculares refletem as profundas transformações sócio-econômicas e políticas desencadeada pelo progresso da técnico-ciência enquanto conhecimento indiscutível para o processo civilizatório, pelas mudanças e para modernidade. Essa expectativa durante as primeiras décadas da República, fez com que o Ensino Secundário fosse sendo redefinido em função dos estudos das ciências fundamentais, de acordo com as diferentes reformas implantadas durante as primeiras décadas do século XX pelo regime republicano.

Inicialmente as disciplinas científicas (Física, Química e História Natural), com exceção da Matemática eram distribuídas no final do curso (4º e 5º ano), com um número menor de aulas semanais, como fica evidenciado na tabela abaixo em relação ao Ginásio Nacional, em 1901.

MATÉRIAS	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO
Matemática Elementar	4	3	4	4	-	2
Elementos de Mecânica e Astronomia	-	-	-	-	3	-
Física e Química	-	-	-	-	4	3

TABELA 16.

TÍTULO: Número de disciplinas científicas por série no Ginásio Nacional em 1901.

FONTE: Souza, 2008.

Apesar do tempo exíguo destinado a essas disciplinas, o enciclopedismo desmedido, gerava um grande número de lições. Em Física, por exemplo, tinha obrigatoriamente de cumprir os seguintes conteúdos:

No 5º ano:

16 lições de Mecânica;
25 lições de Barologia;
27 lições de Termologia;
12 lições de Ensino Prático.

No 6º ano:

10 lições de Acústica;
20 lições de Óptica;
34 lições de Eletrologia.

Complementando este quadro, tudo isso era deixado sob responsabilidade do professor de Física, que imerso num ambiente, predominantemente humanístico, com autonomia e escolha metodológica em relação ao conteúdo a ser ministrado, sem que muitos não dispusessem de uma preparação didática-pedagógica, nem mesmo sequer na Escola Normal.

De 1914 a 1918, instaura-se a Primeira Grande Guerra, cujas conseqüências diretas e indiretas, mixados com os fatores internos do país, aceleraram a transição da educação brasileira. Isso explica porque a institucionalização das Ciências, em Manaus, via Universidade de Manáos, fora afetada por esses acontecimentos. Um agravamento da crise que se mostrava notoriamente evidente, em particular, para o esfacelamento do que fora a Escola Universidade Livre de Manáos nos seus primórdios.

XXVI – OS EFEITOS DAS LEIS

No contexto nacional da educação, o período das reformas educacionais da Primeira República foi profundamente influenciado pelo positivismo de Augusto Comte, que marcou as nossas Escolas Militares, se refletiu diretamente na instrução pública. Em se tratando do Ensino Secundário, havia um ponto da reforma proposta em 1890 por Benjamin Constant à frente do Ministério da Instrução Pública Correios e Telégrafos que merece destaque: tratava-se da execução do Exame de Madureza, almejando-se extinguir os exames preparatórios, que eram aplicados desde o período imperial.

À reforma de Benjamin Constant seguiram-se outras propostas: a de Epitácio Pessoa (1901), a Lei Orgânica Rivadávia Correa (1911) que facultava total liberdade e autonomia aos estabelecimentos, suprimindo a exigência do caráter oficial do ensino. A desoficialização do ensino do monopólio oficial proporcionou um poderoso impulso ao Ensino Superior nos Estados, proporcionando que alunos que não dispusessem de

recursos financeiros continuassem em suas cidades suas formações nos cursos superiores. Ao terminar o monopólio do ensino, a reforma Rivadavia Correa, as Escolas Superiores passaram a ser livres e autônomas do ponto de vista didático e administrativa.

Com advento da reforma Rivadávia Correa, que propiciou liberdade para criação de escolas de nível superior no Brasil, com autonomia em relação ao Governo Federal, é que ocorre de fato a criação da primeira universidade brasileira: a Escola Universitária Livre de Manáos, em 1909.

Através da Lei Carlos Maximiliano, o governo central tenta retomar o controle do Ensino Superior e extinguir as Universidades Livres, dentre estas, a Universidade de Manáos. De acordo com o Decreto nº 11.530, de 18 de Março de 1915, uma instituição de Ensino Superior, para ser reconhecida como Universidade, deveria ter pelo menos cinco anos de funcionamento e no mínimo 100 mil habitantes na cidade sede.

Para compreender por que a aplicação dessas Leis e reformas, produziram um efeito danoso na vida da Universidade de Manáos, é imprescindível não esquecer que o Ensino Superior em Manaus era bastante recente. Além disso, a Lei Carlos Maximiliano (1915) impondo acima de tudo os exames vestibulares e a equiparação dos Ginásios Estaduais ao Ginásio Nacional, reacendeu os debates sobre a instrução secundária, pois perpetuava o Ensino Secundário numa preparação educacional não coerente, em algo transitório, “preparatório” para os exames finais. Com isso, desnuda-se o frágil e problemático ensino daquela Universidade, bem como seu pioneirismo.

Outra variável se devia as crise econômicas do Estado nas primeiras décadas republicanas que influenciava diretamente a vida da Universidade. *Nos primeiros anos daquele século, a economia ainda estava em evidência no cotidiano de Manaus, dado o número crescente da exportação da borracha, (Loureiro, 2008) fator que proporcionou a modificação de valores e a implantação de novos hábitos em todos os segmentos da sociedade, entre os quais destacamos a ampliação do número de profissionais dedicados a Engenharia, que trabalhavam no Amazonas.*

Feito essas elucidações, o “vôo panorâmico” pelo “espaço aéreo” da sociedade amazonense patrocinado pelas contribuições pioneiras de Ribeiro (1949), Motoyama (1979) e Schwartzmann (1979), torna desfocado a difusão e recepção da Física em Manaus. Enfaticamente, podemos garantir que do ponto de vista da moderna História Sócio-Cultural das Ciências, estas vias explicativas do processo educativo que se desenrolou em Manaus se assemelha ao que o educador brasileiro Paulo Freire, caracterizou como exemplo típico de Educação Bancária, extremamente limitado ou

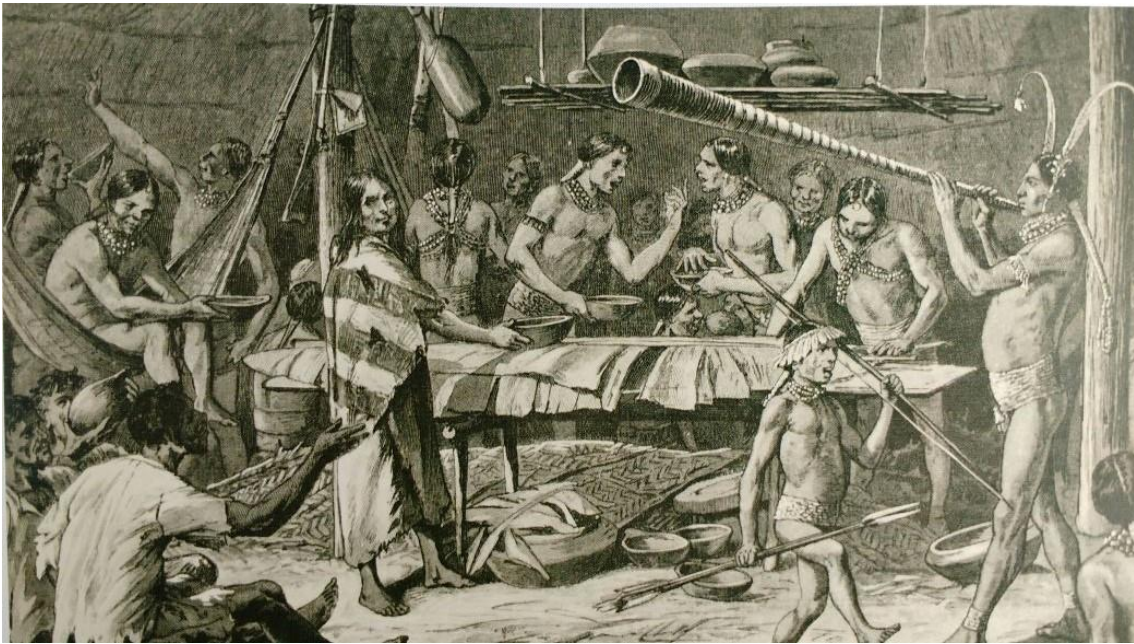
nula em razão da forte acentuação posta por estes autores na pesquisa em detrimento do Ensino de Física.

Confiemos que a identificação dessas lacunas sócio-histórica e cultural nas obras acima mencionadas, a redescoberta da existência em Manaus dos indícios de uma trajetória extremamente rica da institucionalização do Ensino de Física fora do eixo, sua reconstituição com auxílio de continuas escavações arqueológicas em busca de recuperar o saber-fazer (proto-física) poderão revelar, certamente, grande parte a dinâmica de seu desenvolvimento. A existência de uma apurada e consistente documentação primária, auxilia manter-se num estado de vigilância contra as abordagens anacrônicas, distorcidas e preconceituosas, resultantes das análises e interpretações equivocadas e desfavoráveis quanto a possibilidade de existência de atividades científicas em Manaus. Ação impensável, em conformidade com os valores positivistas, dos que defendem e tentam com seus discursos ideológicos nos fazer acreditar que a institucionalização das ciências reduz-se simplesmente as atividades de pesquisa transplantada dos grandes centros da Europa e dos Estados Unidos, atirando na lata do lixo da História sua mais importante dimensão: o Ensino.

Numa época de extraordinário avanço das pesquisas histórica sócio-cultural das ciências de um povo é quase que impossível deixar de lado a seleção dos dados, o contexto e o significado dos resultados obtidos da institucionalização do Ensino de Física localmente. Para encontrar estas conexões, se impõe uma forma mais construtiva de se compreender e valorizar as tradições, a cultura, os saberes, as técnicas dos povos autóctones, caso contrário não saberemos o que fomos e conhecíamos, mas o que nos dizem pelo desvanecimento dos rastros. Tal como o vento que varre as folhas mortas, perderemos nossa identidade amazônica: o que somos e o que sabemos.

Parece surpreendente que a institucionalização do Ensino de Física em Manaus tenha se estruturado sobre uma arquitetura visivelmente tão frágil e deficiente, mas contraditoriamente tão robusta, pois como é de se esperar onde se dispõe do auxílio inestimável de documentação histórica primária, identificadas nas margens das barrancas e presentes nos torvelinhos dinâmico do Rio do Tempo. No entanto, sem as análises e interpretações destituídas de valor histórico, nenhuma tábua de salvação pode ser encontrada. A nobre tarefa torna-se ineficaz, os possíveis acessos a informação despencam num profundo vazio abissal, para mobilizar e ativar até os limites insuspeitos um conhecimento oculto, ao se desconsiderar toda potência que existe nos mecanismos básicos da abordagem da História Sócio-Cultural das Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



“A narração não visa, como a informação, a comunicar o puro em-si do acontecido, mas o incorpora na vida do relator, para proporcioná-lo, como experiência, aos que escutam. Assim, no narrado, fica a marca do narrador, como a impressão da mão do oleiro sobre o pote de argila.”

Walter Benjamin

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é o resultado do meu interesse de investigar, nas obras dos Naturalistas europeus que percorreram a Amazônia, a partir da segunda metade do século XIX, indícios de uma ciência embrionária empírica (proto-física), de uma longa tradição entre os indígenas cujo saber-fazer é corroborado pelos estudos da Antropologia e da História-Sócio-Cultural das Ciências provenientes desde as primeiras expedições, dos relatos dos desbravadores, viajantes e naturalistas que exploraram a região

Sustento que a proto-física é essencialmente uma ciência incipiente que se utiliza, mesmo que intuitivamente, de um abrangente conjunto de operações científicas em atividades rotineiras cotidianas, tais como: emprego de comparação, medição, ordenação, classificação, etc., de técnicas tradicionais indígenas e nativas referentes ao manejo florestal; o uso diferenciado de numerosos tipos de palhas adequadas ao clima tropical e de uma variedade de madeira para a construção de embarcações, habitações; cipós para manufatura de cestos; confecções de roupas, indumentárias e adornos; fabricação de cerâmicas; arte plumária, etc. Um conjunto extraordinário de habilidades para suas orientações espaço-temporal em suas incursões pela floresta e bacia hidrográfica do Amazonas, de uma diversidade de instrumentos empregados na produção de uma ampla variedade de utensílios destinados ao preparo de artefatos, armas de combate e captura de animais, obtenção de tinturas para suas pinturas corporais em simbiose com a Natureza.

Em face da variedade deste saber-fazer, concebo a proto-física como um conjunto de saberes, tradições, crenças, conceitos, noções, concepções da natureza, representações do universo, etc., que antecederam as variáveis que sustentam a existência de um determinado paradigma. Um saber-fazer milenar que evoluiu sobre um singular, rico e extenso pano de fundo, tecido por construções epistêmicas de elementos fundamentais, pelos quais a longa tradição cultural tentava justificar cognitivamente os fatos brutos, explicações para os fenômenos naturais e para mecanismos de funcionamento do mundo natural.

Legado dos povos da Amazônia, cuja reconstrução da memória histórica e cultural fora esquecida, soterrada ou relegada como saber-fazer irrelevantes pela força da ciência eurocêntrica, são condições *sine qua non* que nos exige reconhecer o significado e a importância dos fios que tecem a proto-física existente na Amazônia e as presenças desses vestígios produzidos por europeus. Sem perder de vista, evidentemente, que dependem dos contextos sócio-culturais, é simplório e maniqueísta tentar estabelecer qualquer espécie de comparação entre elas.

O que chamamos, portanto, atualmente de ciência, se constituiu desse emaranhado singular de saber-fazer empírico (proto-física), acerca da Natureza e do Universo, ou seja, conjunto de noções e dados que, num certo momento histórico e contexto sócio-cultural a ciência moderna assentou-se.

Evidentemente, que ao longo deste trabalho, não advogamos a concepção de ciência como sendo constituída unicamente por um conjunto de teorias vitoriosas sem se referenciar ao contexto, sem iluminar o processo histórico, pois seus esvaziamento conduz fatalmente a anacronismos e uma completa adulteração do trabalho intelectual humano.

Na verdade esta compreensão foi o que me levou a escavar, na tentativa de evidenciar, em modulações plurais, elementos fundamentais deste saber-fazer autóctone que atravessaram séculos e que ainda se encontram presentes na tradição cultural que se denomina de ciência.

Defendo que o empreendimento científico foi alimentado por uma variedade de saberes e técnicas culturalmente bem distintas que foram incorporadas, que se transmitiram historicamente, no código genético da ciência, ao longo das gerações que contribuíram para um conhecimento verdadeiro e objetivo da Natureza e do Universo.

Ao navegar pela impetuosa correnteza do Rio do Tempo percebi também na Província de Manaus, lugar remoto localizado na periferia da Nação, um conjunto de manifestações provenientes de árduos esforços no domínio das Ciências Naturais na tentativa de implantar Ensino Superior fora da “calha” ou do eixo onde, segundo a tradição historiográfica positivista, defendia que se concentravam as Academias e Faculdades do sul e sudeste do país, instituições consideradas como oficiais, verdadeiras e autênticas.

Distintamente do que defendia a historiografia tradicional da História da Ciência no Brasil, evidenciamos a existência de atividade científica na periferia da Nação, cuja a qualidade dos trabalhos desenvolvidos superaram as expectativas.

O Museu Botânico do Amazonas (MBA), organizado e implantado na Província do Amazonas, em 1883, diferente dos demais museus, rompe com o modelo de museu enciclopédico e universal, isolados institucionalmente dos cursos superiores no país. Enquanto centro irradiador e de apoio as atividades científicas locais, o MBA marca a primeira tentativa de instalar um curso de ciências naturais em Manaus, onde propunha a existência do ensino da cadeira de Física.

Extinto o Museu Botânico do Amazonas, surge nas primeiras décadas do século XX, outra tentativa da institucionalização das Ciências em Manaus, via Escola Universitária

Livre de Manáos. Primeira Universidade Brasileira criada como algo orgânica, se constitui-se na remodelação da Escola Livre de Instrução Militar no Amazonas, que já oferecia um curso preparatório e um curso superior para formação militar dos oficiais da Guarda Nacional e outras milícias, e de qualquer cidadão brasileiro (Archivo, Ano IV)

Para conhecer um pouco os detalhes dessa história e que pudessem me levar a pontos de sustentação da História Sócio-Cultural das Ciências que me escapavam, tive que construir e percorrer uma trilha pelas bibliotecas, arquivos e museus. Numa peregrinação determinada e exaustiva me deparei com muitas lacunas, perdidas, extraviadas, carcomidas pelas traças e cupins, proliferação de fungos, destruídas pela ação inexorável do tempo, dos limitados recursos para a preservação da memória e das que foram “emprestadas”, cujos os “novos donos” tornaram-se os guardiões desses preciosos documentos indisponibilizando o acesso.

Motivado pelo impacto do fascínio e riqueza da temática, para que a travessia fosse cumprida era essencial que evitássemos a presença ardilosa dos rebojos do Rio do Tempo e o olhar perigosamente desafiador da Cila teórica-metodológica da dicotomia estéril das abordagens internalistas X externalistas e da Caríbdis da temporalidade historiográfica, da memória e do esquecimento, origens dos vestígios de uma história disfarçada de genuína, dos apagamentos, dos anacronismos, preconceitos e deturpações pelos quais muitas vezes são vinculadas a proto-física e as ideias extra-científicas.

Utilizando como metáfora para a evolução da ciência, algo semelhante a uma viagem pelo Rio do Tempo, torna-se indispensável avaliar na cartografia a trilha aberta para o deslocamento, pois as falhas ocultas ou tornadas invisíveis, o rumo da viagem pode se tornar lento, incerto, tortuoso e intransitável. Podendo levar seu cancelamento ou sofrer auto-correção. Através da analogia procurei destacar as interconexões entre Memória e História, que evocam o passado através das lembranças ou por operação historiográfica onde se articulam as explicações e as inserem na memória da coletividade da qual pertencemos enquanto identidade coletiva.

Outra dimensão da interface da História e Memória é o seu enquadramento político, constituída para reforçar e conectar grupos e organizações, dando um sentimento de unidade, continuidade e de coerência. Em troca, reprime outras memórias sociais, saberes pré-concebidos à-históricos impostos institucionalmente sem levar em conta as especificidades, a evolução ou involução dos fatos.

Do ponto de vista educativo, os Livros Didáticos de Física, ao tentarem represar o Rio do Tempo na tentativa de filtrar a presença de impurezas ou torná-lo livre das atividades transc científicas se, por um lado, podem vir se tornar em algo extremamente perigoso, pois a força da correnteza do Rio do Tempo pode transbordar e invadir outros campos do conhecimento; por outro lado, podem formar estagnados ou congelados os objetos da ciência.

Na História Sócio-Cultural das Ciências é notório a presença, deste tempo-objeto presente nos gabinetes, museus, herbários através das coleções de animais empalhados, “folhas secas”, máscaras rituais, urnas funerárias, estatuetas, vestuários, adornos, etc.

Esse tempo-objeto congelado, expropriado da cultura indígena, também se encontra presente na tradição milenar do sobrenatural, do mágico, do encantamento, do maravilhoso que povoa a lenda das Amazonas, a existência de seres monstruosos, de paraísos fantásticos, tesouros inconcebíveis que contribuíram para forjar uma primeira imagem da Amazônia como um “contramundo”. Uma invenção que se atualizou, se amplificou e acabou se transformando no registro oficial para as abordagens tradicionais da História da Ciência do Brasil como algo inexistente na Amazonia, um mundo periférico, longínquo incapaz de que pudesse ter existido em Manaus ambiente impróprio para a existência de Cursos Superiores.

Novas abordagens da História Sócio-Cultural das Ciências ao descongelar o enquadramento do tempo-objeto das instituições científicas em Manaus, sua imagem passa a adquirir nova vida e se revestir de características singulares em relação a precedente.

A opção teórica adotada neste trabalho inscreve-se dentro da História Sócio-Cultural das Ciências, tendo como referencial as obras de Thomas Kuhn, George Basalla e Stephen Toulmin. Da abordagem de Kuhn empreguei o estágio pre-paradigmático”, típico da proto-física, para sustentar os argumentos minha defesa de que, para a existência da evolução das ideias científicas deve existir um saber-fazer empírico (proto-física) mais primitivo caracterizado pela inexistência de um pensamento único e explicação compartilhada pelo qual definem e interpretam os fenômenos naturais através de julgamento certo e errado. Quanto a concepção de George Basalla utilizei a explicação para o processo de transplantação e difusão da ciência para os países periféricos ou coloniais, por apresentar importantes vinculações e implicações para a institucionalização do MBA e da EULM. De acordo com Basalla, a atividade científica depende da sociedade onde ocorre e da maneira como a economia está organizada

estruturalmente, não tendo as instituições científicas, por conseguinte, a mesma função social em todos os lugares. Em resumo, a transplantação da ciência não ocorre por acaso, nem no vazio sócio-cultural-político, mas está funcionalmente ligada a internacionalização do capital. No caso de Manaus, a implantação dos cursos superiores ocorreu dentro do marco do comércio internacional da borracha. Em relação a proposta de Toulmin adotamos especialmente seu entendimento de que a evolução histórica do conhecimento científico se constituiu numa sucessão de micro-revoluções as quais, dentro do espectro de ideias, as mais aptas intelectual e adaptadas sócio-culturalmente são selecionadas pela comunidade científica. Segundo o enfoque de Toulmin, apesar de contínua sequência de mudanças históricas das ideias científicas, co-existem resíduos permanente de distintas entidades da proto-física que se conservam no conteúdo desse desenvolvimento.

Na tentativa de alargar o máximo as interpretações que me permitisse responder aos vários problemas especificadamente local, concebi e desenvolvi os conceitos de abordagem multicausal, de deslocamento de fronteiras (interno e externo; ciências naturais e humanas, contínuo e descontínuo), de conceitos em fluxo, além de ter retomado o conceito de *Zeitgeist*, nos que inicialmente não imaginava que se entrelaçassem.

Daí que, para não nos desviarmos do processo de vir-a-ser indispensável na construção dessa pesquisa, obnubilando o foco da dinamicidade do modo de vida local, do saber-fazer do indígena e do nativo (proto-física), simultaneamente, com os avanços no campo da Física, empregamos a técnica da abordagem multicausal para estruturar uma rede de circulação para certos número de idéias que se entrelaçam fortemente uma as outras durante a evolução conceitual da Física, ultrapassando as barreiras dicotômicas e armadilha perigosa e simplista da exposição reducionista unidimensional. Nosso propósito era apreender a percepção global que me possibilitasse apreender várias dimensões da situação-problema presentes relatos dos viajantes naturalistas que percorreram a Amazônia, prioritariamente, a partir da 2ª metade do século XIX, suas possíveis contribuições para a manutenção ou rompimento dos paradigmas dominantes na História Natural.

Dado essa caracterização da abordagem multicausal, concluímos que, pelo menos nesta pesquisa, esta foi a melhor arquitetura para a análise sócio-histórico-cultural, para problematizar e contextualizar a existência de um saber-fazer (proto-física) entre os povos autóctones da Amazonia e seus condicionantes e, também, para análise da institucionalização pioneira das ciências naturais examinando a proposta de criação do

Museu Botânico do Amazonas e a Escola Universitária Livre de Manáos, até se tornar vivível.

Na tentativa de superar e recuperar as especificidade da dinâmica sócio-cultural dos contextos vividos pelo cientista em determinados momentos, empreguei metaforicamente, a ideia de um referencial movente, algo pelo qual se pode deslocar na dimensão espaço-temporal da cultura como instrumento holístico para reconhecer os conceitos em fluxo de acordo com a tradição de pesquisa, suas diferentes interpretações e emprego, identificar o aparato experimental, etc. O que significa afirmar que as distinções que se apresentam em determinado momento, local e temporal da evolução das ideias resultam de um deslocamento da fronteira (um conjunto de fatores interno e externo; ciências naturais e humanas, contínuo e descontínuo) implica que as estruturas pré-determinadas num certo contexto sofrem alterações de percepções, de conteúdo, do estágio dos conceitos e das teorias científicas apreendidas e difundidas sócio-cultural-cientificamente.

A existencia de fronteiras permeáveis, definidas em diferentes tempos por diferentes culturas e diferentes cenários, dependente inteiramente das amarras cognitivas incrustados na percepção da fronteira. Este espaço peculiar empregado numa determinada area onde se exerce a atividade científica, é especificado por um conjunto de elementos constitutivos presentes nos conteúdos aceitos consensualmente numa determinada area do saber.

No limite, defendemos que durante as “Viagens das Idéias”, a fronteira da ciência é afetada pelo contexto sócio-cultural, pelos recortes do entendimento sobre a natureza da ciência, pelas representações empregadas nas visões de mundo e imagens da Natureza, cujas explicações servem a determinados propósitos que surgem em diferentes culturas (ou “sub-culturas”) geradoras dos conceitos científicos.

Empregando-se o conceito de deslocamento da fronteira, valores e normas, conhecimento e interesse, ciência e técnica, objetividade e subjetividade presentes numa dada época, podem com o tempo desaparecer do foco de visão como parte substancial da proto-física explícitas dos povos da Amazônia, sabedorias que foram soterradas por visões eurocêtricas da ciência ou que se internalizaram e se indiferenciam na matriz disciplinar.

A semelhança de uma viagem de idéias pelo Amazonas, longa e imprevisível, as excursões científicas podem gerar o abandono de imagens da Natureza, das explicações preliminares da proto-física para os fenômenos naturais e dos mecanismos de funcionamento do Universo que, por terem se tornadas distorcidas ou

ultrapassadas, fazendo com que o saber-fazer do espectador, tido como válido, sofra um ininterrupto vai-e-vem.

Refiro-me aqui, por exemplo, à determinadas contribuições extra-científicas que tiveram papel distinguido na construção das ideias, conceitos teorias físicas, para o conhecimento exato dos segredos da natureza que, infelizmente, permaneceram ocultas e/ou ignoradas no seio daquilo que hoje chamamos de ciência, até então concebida como Filosofia Natural.

Dado que, na concepção de referencial movente, tais distinções apresentadas passam a inexistir em um dado quadro, o que subjaz permanece oculto ou subentendido no tecido do conhecimento, em cujos fios se reconhece a presença da magia, a religião, alquimia, a arte, a filosofia, teoria e prática. Através do referencial movente, a parede aparentemente maciça que demarca as fronteiras, se assemelha a uma membrana semipermeável pela qual penetram as ideias e novas interpretações das ciências passam a ser reconstruídas. Neste trânsito de novos dados as percepções e suas interpretações são continuamente redesenhadas, pois o referencial movente vai sempre fazer emergir, dos confins da fronteira, uma quantidade de elementos recuperados que nutrirão as concepções de ciência e da natureza do trabalho científico.

A partir de um referencial movente coexistem nas interpretações de eventos históricos diferentes posições que sofrem um deslocamento de fronteiras, que julgados com base na interpretação positivista da História da Ciência não deveriam existir. Todavia, com auxílio do conceito de referencial movente o que pode parecer totalmente contraditório, passa a coexistir e conviver de maneira singular. Dito de outra maneira, os centros conceituais explicativos perdem a rigidez e passam a produzir alterações gestálticas na cadeia histórico-causal que estavam submetidos.

Em síntese, com o deslocamento das fronteiras, a interpretação real de eventos históricos, internalistas ou externalistas, se revelam irrelevantes ou inexistentes. Os conceitos, teorias, suas terminologias e seus significados tornam-se dependentes do contexto cultural no qual se desloca o referencial, cujo o processo dinâmico do vir-a-ser faz dissolver as qualificações de “verdadeiros” ou “falsos”, empregadas quase sempre para demonstrar a falácia e a inutilidade de qualquer distinção possível.

Sustentamos que o deslocamento de fronteiras, não implica fragilizar as barreiras epistemológicas na construção do conhecimento científico, mas em desvelar que nas concepções de objetividade, neutralidade e universalidade da ciência pré-existem indícios de atitudes imperiais, de persuasões colonialistas que requerem

desvelamentos das funções político-econômico, fatores sócio-cultural ocultos nas rotinas da ciência ocidental.

Não se trata de nenhum exagero acreditar que cenários de importantes marcas histórico-culturais convencionais, captadas e registradas pelo referencial movente no espaço-tempo podem ser reformatados, interpolando num movimento de ir e vir das fontes primárias, idéias, teorias, técnicas e instrumentos, visões de mundo, homem e sociedade.

A abordagem socio-cultural das ciencias firmou a convicção que me levou postular a ideia heurística de conceitos em fluxo, para explicar de modo claro que jamais deixou de existir na história do pensamento humano ideias que não se revelaram historicamente provisórias, tidas como erros, ideias deformadas ou excrescências extra-científicas, etc., cuja credibilidade foi posta em dúvida pelos praticantes da “Ciência Normal”, mas que foram lentamente no seu fluxo evolutivo se decantando, se sedimentando e sendo assimiladas nas especificidades disciplinares.

Consequentemente, o que se admite atualmente como elementos constitutivos fidedignos da realidade e, como tal são reconhecidas e ensinadas, foram compreendido e expresso desde o começo do processo não como senso-comum ou ingenuidades mas como amplas evidências do saber-fazer (proto-física) presente na cultura que lhe deu origem.

O que encontramos nesta pesquisa foi, portanto, algo bastante diverso da concepção de paradigma de Thomas Kuhn oriundo de uma “revolução” cognitiva radical, mas fruto de um longo e lento processo dinâmico interno de apropriação durante seu devir, fazendo ir além dos limites mas sem se desvincular do sistema compartilhado onde seria impossível não sofrer uma mutação interna. No melhor dos casos, cremos que diferente dos extraordinários saltos cognitivos e conceituais promovidos pela Revolução Científica de Kuhn, no âmbito do saber científico, crescimento e progresso, inevitavelmente, sofrem micro mutações, de tal sorte que aquilo que hoje se apresenta como verdade, para que se chegasse a um entendimento precisa estar consensualmente inserida e articulada no mesmo contexto. É impossível, pois, negar que o saber científico progrida, sem desconsiderar que ele engloba certas partes do saber precedente, conservadas como uma parte sua. Em síntese, o *corpus* do conhecimento científico alcançado por uma disciplina, que não evoluiu cumulativamente, mas organicamente por micros mutações epistemológicas no corpo da ciência.

Este é um argumento que acredito e defendo como decisivo para a História Sócio-Cultural das Ciências, absolutamente indispensável para compreender e conversar com homens de outros séculos sobre suas explicações para um determinado fenômeno físico sem ter que aduzir julgamento anacrônico a partir do estágio atingido pela ciência atual como de verdadeiro ou falso.

Diferentemente do conceito de paradigma, a concepção de conceitos em fluxo não depende das vicissitudes temporais, pois o rigor da verdade depende do contexto e se estendem durante o deslocamentode fronteiras a todo saber, novo ou antigo. A concepção de conceitos em fluxo, apresenta uma estrutura na qual as teorias não substituem uma à outra, mas se integram na base de uma generalidade sempre crescente, cujo o propósito é fazê-las progredir por integrações sucessivas.

Na ciência, o crescimento, o progresso, a novidade e a invenção seguem uma trilha, que não se pode evitar que o andarilho conceba “Novos Planetas”, “Novos Mundos”, “Novas Plantas”, “Novos Animais”, “Astronomia Nova”, “Nova Ciência”, tal como ocorrem durante a mudança gestaltica do pato e do coelho.

Em resumo, a essência do núcleo central da concepção de conceitos em fluxo é o seu caráter evolutivo por meio de pequenos incrementos na evolução das ideias físicas, na qual cada estágio de desenvolvimento do conhecimento científico constitui uma cópia melhor do que a precedente. Assim, não é necessário pensar o progresso em termos teleológicos, como rumo a algo, dirigido a verdade. Revisão e autocorreção são os alicerces da concepção de conceitos em fluxo, a própria essência da evolução das ideias científicas. Mesmo porque, os passos pelos quais se credita serem empregados na metodologia científica, observação – teoria – previsão – controle, não é linear, mas num movimento de zigue-zague.

Finalmente, retomo a concepção de *Zeitgeist* (*espírito da época*) da ciência e da cultura numa determinada época no século XIX, de modo que não podem ser tomados isoladamente, disciplinarmente, mas como componentes complexas de um estado de compreensão mais amplo. Dito de outra forma, o “*espírito da época*” constitui sistemas globais fundamentais que configuram a atitude, a conduta e utilidade de uma variável sócio-histórico-cultural até então invisível, oculta ou não discutida nas abordagens tradicionais da História das Ciências; ou seja, quadros mentais globais de uma época que foram aceitos ou rejeitados em bloco.

Em meio aos interesses expansionistas imperialistas colonialista ocorre um importante deslocamento de fronteira na discussão que levaram uma nova forma de conceber as diferenças conceituais entre Homem e a Natureza.

O acesso de vários Naturalistas a região amazônica, vindos de diferentes regiões da Europa e dos Estados Unidos, proporcionou longas controvérsias que levaram a revisão das teses depreciativas de Buffon, Corneille de Pauw, Friedrich Hegel, da degradação irreversível da juventude da Natureza como algo inacabada e imatura e da superioridade do homem europeu versus a debilidade ou inferioridade do Homem americano. Embates não como algo marginal mas constitutivo e essencial sobre as influências dos fatores climáticos e geográficos, associados as altas temperaturas existentes no trópicos, sobre o Homem e o continente americano, que ao longo do século XVIII e XIX condicionarão as especulações que subjazem nas ideias da teoria da evolução das espécies.

Neste devir histórico e epistêmico centrado na questão do tempo, surgem emaranhados no final do século XIX três grandes movimentos na Física (as Teorias da Termodinâmica), na Biologia (a Teoria da Evolucionista) e na Geologia (teoria Uniformista), todos correlacionados e unificados pelo conceito de Evolução mas, a princípio, antagônicos, contraditórios e incoerentes.

Do ponto de vista da Termodinâmica, a tendência do Universo é a degradação e a irreversibilidade; no que diz respeito a Biologia, a teoria da seleção natural demonstrava que a invariabilidade das espécies vivas era apenas uma aparência, implicava aparecimento de espécies novas extinção de outras sem a necessidade de um ser regulador externo, supremo divino e onipotente, e de acordo com a teoria Uniformista, as condições físicas haviam permanecido inalteradas durante centenas de milhões de anos.

Enquanto isso, na Amazônia, imerso num ambiente natural desconhecido, Alfred Russell Wallace, independentemente de Charles Darwin, desenvolve sua teoria da seleção natural e Louis Agassiz, procura confirmação para sua a teoria do “drift”, etc.

Armados deste fio condutor foi possível escolher a trilha e desarmar as armadilhas das super-simplificações, com o intuito de proceder uma arqueologia do saber-fazer (proto-física) e das habilidades que os indígenas e os nativos da Amazônia dominavam e empregavam em seu cotidiano, em respostas aos desafios locais imposto pelas suas necessidades materiais, conforto emocional e religioso, mas que foi soterrado, desconsiderado e ocultado pelos paradigmas prevaletentes da ciência européia.

Ao investigar a proto-física existente entre os indígenas da Amazônia constata-se que, por mais primitivo que fossem, eles desenvolveram maneiras de registrar e marcar o tempo fundamentado na Natureza por ocorrências particulares de um fenômeno concreto prontamente reconhecido, seja pelas variações temporais do clima e da vida

vegetal e animal, ou em fenômenos celestes revelados por observações astronômicas das constelações.

Na dinâmica desses movimento, expus algumas contribuições científicas desde o período colonial as dificuldades de transitar por essas trilhas complexas e dinâmicas me impôs conceber este trabalho como um ininterrupto vir-a-ser entre os conceitos de cultura, ciência e sociedade que constantemente são (re)apresentadas comumente como manifestações interpretativas da monocultura do saber.

Ao transportar essas imbricações para a identificação das atividades de ensino e pesquisa científica na cidade de Manaus, uma região periférica, distante e fora do eixo do cenário das metrópoles brasileiras do sul e do sudeste, constatamos que no período, de 1880 à primeiras décadas do século XX, a cidade sofreu o primeiro surto de urbanização, proporcionado pela expressiva quantidade de recursos financeiros provenientes do comércio internacional da borracha.

Essa hegemonia internacional da borracha se constituiu num dos principais fatores que proporcionaram todo processo de embelezamento e urbanização transfiguração, alimentando de riquezas, hábitos e costumes da classe oligárquica que tiravam proveito da produção dos seringais do Amazonas.

A alteração da topografia do espaço urbano da cidade de Manaus tornou-se marcante, igarapés foram aterrados e pontes construídas, nivelaram-se morros, uma nova malha urbana fora traçada com abertura de ruas e pavimentação, foi implantado saneamento, abastecimento domiciliar de água, iluminação e telégrafo subfluvial, circulação de bondes prédios soberbos e grandiosos foram construídos.

É no decorrer dessa situação de prosperidade bem recente, que Manaus passa a vivenciar a ampliação da rede de ensino e construções de suntuosos prédios públicos e promoveu a transplantação da organização da estrutura escolar da sede do governo no Rio de Janeiro que levou a criação do Liceu Provincial Amazonense, não modificou o quadro da situação do ensino.

Continuou restringindo-se a preparar os alunos para os Exames Preparatório de admissão aos Cursos Superiores, cujos conteúdos exigidos não contemplavam a cadeira de Física, mantendo um currículo humanístico e universalista que acabou condicionando a estrutura do ensino secundário.

Desprestigiada e deslocada para os últimos anos com poucas “lições” semanais, onde a preponderância de aulas expositivas, raríssimas vezes demonstrativas, fazia com que imperasse a memorização. Se, na passagem do 2º Império as primeiras décadas do

regime republicano, houve uma certa melhoria na qualidade do ensino secundário no Amazonas, de modo geral, o ensino secundário continuou em lastimável estado.

Outra fragilidade do Ensino Secundário era a falta de continuidade dos projetos educativos implantados, em face das reformas das reformas propostas para o ensino e Regulamentos tinham a vida efêmera, pois muitas vezes mal começavam a ser executados, eram modificados.

Neste contexto, outro viés da fragilidade do Ensino Secundário durante a Província era o despreparo pedagógico dos professores, normalmente funcionários públicos que não dispunham de conhecimento apurado dos conteúdos e técnicas pedagógicas.

Assim sendo, qualquer discurso oficial torna duvidoso a qualidade do ensino secundário praticado no Liceu Amazonense, cuja suntuosa construção não passava de mera maquiagem política.

É impossível deixar de reconhecer que a existência do MBA e da infeliz tentativa de implementar Cursos Superiores, anexo ao mesmo, se manteve e permeou toda geração da 1ª Republica, frustrando as esperanças do alunos do curso secundário local.

Apesar da profundidade e da extensão espaço-temporal do Rio do Tempo, a sonda da memória conseguiu levantar o espesso véu que encobre as interpretações apressadas e equivocadas que recobrem a tentativa explicativas para a institucionalização das Ciências em Manaus, decorrente do “boom” da borracha.

Em meio ao ideal da modernidade e civilidade é que vai nascer na segunda década do século XX a Escola Universitária Livre de Manaus. Infelizmente, a crise econômica que deteriorou as finanças do Estado, devido a desvalorização do comercio da borracha no mercado internacional, juntamente a deterioração do Ensino Secundario, com o sentimento de desconfiança e de insinuações malévolas contra a existência de uma intelectualidade indispensável à criação da Escola Universitária Livre de Manáos colocou forçosamente no seu trajeto os sentimentos de incerteza, deterioração e para seu abandono. Crise vivida de diversas maneiras conforme a capacidade de adaptação e mudança do estilo de vida em relação as novas circunstâncias.

Reconheço que ao ancorar minha “canoa do tempo” no porto de Manáos, a questões do saber-fazer (proto-física) dos povos autóctones da Amazônia e o grau de contribuição para a evolução das ideias científicas, que tanto me inquietavam, garimpadas e recolhidas ao longo da trilha aberta tornou-se capaz de proporcionar maior visibilidade e compreensão da situação-problema estudada nessa pesquisa.

As resistências estruturais das pontes interdisciplinares que sustentavam os Cursos Superiores em Manaus, submetidos as forças imperiosas do contexto cultural, social, econômico e político, também permitiram outro olhar mais crítico das razões que levaram durante o golpe da República a extinção do Museu Botânico do Amazonas e a fragmentação da Universitária Livre de Manaus tão logo se instalou na cidade a crise da queda do preço da borracha no comércio internacional da borracha.

Ao colocar provisoriamente um ponto final neste estudo e, ao olhar retrospectivamente para o processo pelo qual ela se desenvolveu permeada de rotas, trilha e sinais, estamos consciente e satisfeito com as escolhas feitas e as decisões tomadas. Dito isso, o que mais teríamos ainda de acrescentar nestas considerações finais?

O principal é que existem outras possibilidades de realizar esta investigação, pois as situações-problemas analisadas e aprofundadas nos respectivos capítulos são perfeitamente exequíveis e possíveis de serem re-examinados, re-constituídos ou servir de incentivos para outros estudos. O que, sem dúvida, trariam novas interpretações, documentações inéditas que apenas esbarrei, propiciando um melhor conhecimento e entendimento sólido e seguro do longo e tortuoso processo de institucionalização do Ensino de Física em Manaus.

Penetrar nestes intrincados meandros, partindo de pequenos indícios de pistas e trilhas, as empregamos como base para a montagem de uma cartografia objetivando responder os enfrentamentos das suas múltiplas dimensões da situação-problema com auxílio da História Sócio-Cultural das Ciências.

Trata-se de ver o que pode ser feito daqui pra frente, afinal, o destino de todo trabalho científico é ser superado, dado as limitações do recorte espaço-temporal escolhido, impedindo de se examinar uma vasta fonte de material primário para avançar na História da Ciência. Na realidade, esse esquecimento da institucionalização das ciências em Manaus não passa simplesmente, de um outro modo de afirmar e reconhecer sua existência e presença.

Diante do que nos propomos a empreender e do desafio metodológico enfrentado, foi possível captar com segurança as influências sócio-econômicas e culturais que proporcionaram o estado de prosperidade e civilidade, a criação dos cursos superiores e as particularidades da institucionalização das ciências em Manaus. Portanto, acredito que tenha conseguido atingir meus objetivos!

Ao chegar a estas linhas finais peço antecipadamente desculpas por erros, omissões e repetições em alguns momentos da redação desse trabalho. Obviamente, nada que

não possa ser corrigível por outros estudos que desejem dar continuidade a essa investigação ou, sobretudo, pelo próprio autor em procurar retificar tais desvios.

Neste procedimento intertextual, reconheço explicitamente meu débito a diversas, fundamentais e imprescindíveis fontes o que permitiram traduzir o que compartilho com muitos autores que empreguei como referências que compõem determinado universo cultural visto que, neste trabalho, empreguei um conjunto de imagens, símbolos e conceitos que ultrapassam as fronteiras do conhecimento monodisciplinar usual, com a finalidade de tornar o científico inteligível e aprazível a exposição dessa temática.

Nas sínteses que apresento em cada capítulo, embora tenha procurado assegurar o rigor científico, busco nas metáforas e noutros saberes a inteligibilidade textual através do “abraço” destas com outras formas de conhecimentos, que conectados entre si nos pontos afins, transformam em miríade a possibilidade de sustentação dos argumentos invocados ao longo desta exposição: ter demonstrado a existência de um preponderante saber-fazer empírico (proto-física) que também contribui para a construção e desenvolvimento da ciência ocidental.

Permitam-me indicar a ênfase de ter sempre recorrido a História Sócio-Cultural das Ciências para decifrar com muita cautela epistêmica os olhares inexplorados sobre a Amazônia nos relatos dos Naturalistas. Em razão de possíveis lacunas e limitações, é lícito que encerre o presente trabalho com o seguinte epílogo manifestado por Isaac Newton:

"De coração suplico que o aqui exposto possa ser lido com indulgência; e que meu trabalho em um tema tão difícil possam ser examinados não tanto da perspectiva da censura, mas para remediar seus defeitos".

FONTES & REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

I – FONTES PRIMÁRIAS

ARCHIVOS DA UNIVERSIDADE DE MANAÓS.

Manáos: Oficinas Gráficas da Papelaria Velho Lino, 1911

ANNO I, VOL. I

Nº 1, jan./fev. 1911.

Nº 2, mar./abr. 1911

Nº 3, mai./jun. 1911

Nº 4, jul./ago. 1911

Nº 5, set./out. 1911

Nº 6, nov./dez. 1911

ARCHIVOS DA UNIVERSIDADE DE MANAÓS.

Manáos: Oficinas Gráficas da Papelaria Velho Lino, 1912

ANNO II, VOL. II

Nº II, abril 1912

Nº III, maio, junho e julho 1912.

ANNO II, VOL. III

Nº I, abril/ maio. 1912

Nº IV, agosto. 1912.

Nº IV, jul./dez. 1912.

ANNO V, VOL. V.

Nº IV, dezembro 1916.

ANNUÁRIO DO GYMNASIO AMAZONENSE “PEDRO II”: Comemorativo do primeiro centenário natalício do Imperador. Manaus: [s.n], 1925, p.

PASSOS, Astrolábio (Diretor Geral). ARCHIVOS DA UNIVERSIDADE DE MANAÓS.

Relatório Geral. Anno IV. Vol. IV, Nº III. Edição fac-similar da revista de 1914. Manaus: Universidade do Amazonas, 1989

REVISTA ACADÊMICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS:

Edição Histórica Comemorativa dos 90 Anos da Criação da Faculdade de Ciências

Jurídicas e Sociais de Manaus, edição fac-similar do primeiro número, publicado em 1922. – Manaus: Editora Valer/Universidade do Amazonas, 1999.

COLLEÇÃO DAS LEIS da Província do Amazonas de 1860 a 1871. Tomo 19, 1ª Parte

FALLA do Dr. Sátyro de Oliveira Dias, de 01/10/1890. Manaus, vol.33, 1891

RELATÓRIOS DOS PRESIDENTES DA PROVÍNCIA DO AMAZONAS

Dr. João Wilkens de Mattos, 04/04/1869.

Dr. José Clarindo Queiroz, 1880

Dr. José Lustosa Paranaguá, 16/02/1884

Dr. Theodoreto Carlo Faria Souto, 25/03/1884

Dr. José Jansen, 20/09/1885

Dr. Ernesto Adolfo, 30/03/1886

Dr. Clementido Jose Pereira Guimarães, 10/03/1887

Conego Raimundo Amancio de Miranda, 02/07/1888

Dr. Joaquim Cardoso de Andrade, 05/09/1888

Dr. Sátyro de Oliveira Dias, 01/10/1890

MENSAGENS DO GOVERNADOR DO ESTADO DO AMAZONAS

Dr. Gregório Thaumaturgo de Azevedo, 25/11/1891

Dr. Eduardo Ribeiro, 10/07/1893; 10/07/1894; 01/03/1896

Dr. Fileto Pires, 04/03/1897; 06/01/1897

Dr. José Cardoso Ramalho Junior, 10/07/1900

Dr. Silvério José Nery, 10/07/1903

Dr. Antônio Cobstantino Nery, 10/07/1905

REGULAMENTO GERAL da Instrução Pública:

nº.18 de 14/03/1869

nº.25 de 16/03/1872

nº. 42 de 14/12/1881

nº. 47 de 14/12/1883

nº. 56 de 17/03/1886

nº. 62 de 09/07/1888

nº. 13 de 31/12/1892

de 27/12/1897

de 22/12/1904

DECRETOS

nº 13 de 31/12/1882

nº 15 de 17/01/1890

nº 55 de 20/08/1890

nº 34 de 13/10/1893

nº 191 de 09/09/1897

nº 217 de 08/01/1898

nº 448 de 25/09/1900

nº 691 de 22/12/1904

nº 892 de 10/01/1909

JORNAIS

JORNAL AMAZONAS

06/09/1906;

08/03/1907

15/03/1908; 26/03/1908; 29/03/1908;

18/01/1909; 30/01/1909

10/03/1910

O JORNAL

01/10/1908; 09/11/1908; 10/11/1908; 12/11/1908; 17/11/1908;

19/01/1909; 30/01/1909;

1910

JORNAL DE MANÁOS

10/08/1912; 11/08/1912;

DIÁRIO DO AMAZONAS

04/01/1910; 10/03/1910, 12/03/1910; 14/03/1910; 15/03/1910;

03/01/1912; 04/01/1912, 07/01/1912; 09/01/1912; 10/01/1912; 11/01/1912; 17/12/1914

18/03/1920

FOLHA DO AMAZONAS

06/09/1906;

17/12/1914; 22/12/1914;

O TEMPO

17/01/1918

O SOLDADO

05/09/1908; 04/10/1908;

II – OBRAS DOS NATURALISTAS

AGASSIZ , Elizabeth Cary & Jean Louis Rodolfo. Viagem ao Brasil: 1865 – 1866. Tradução de João Etienne Filho; apresentação Mário Guimarães Ferri. Belo Horizonte: Ed Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1975.

BATES, Henry Walter (1825-1892). Um Naturalista no Rio Amazonas. Tradução Regina Régis Junqueira; apresentação Mário Guimarães Ferri. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

CAMINHA, Pero Vaz de. A Viagem de Pedro Álvares Cabral: os sete únicos documentos de 1500. Costa, A. Fontoura da (Org.); prefacio de Leonardo Dantas Filho. 3ª edição, fac-símile da edição de 1940. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 1998

D'ABBEVILLE , Claude. História da Missão dos Padres Capuchinhos na Ilha do Maranhão e terras circunvizinhas; apresentação de Mario Guimarães Ferri. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia; São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1975,

DANIEL , João. O Tesouro Descoberto no Máximo Rio Amazonas. Volume 2 Org. Pinto, Renan Freitas) Rio de Janeiro: Contraponto, 2004

DARWIN, Charles. Viagem de um Naturalista ao Redor do Mundo, Volume I. Tradução de Pedro Gonzaga. Porto Alegre: L&PM, 2014

FERREIRA, Alexandre Rodrigues, Viagem Filosófica pelas Capitanias do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá. Ferreira, Alexandre Rodrigues Ferreira. Memória I – Antropologia, Estudo histórico: Adelino Brandão. Organização: Tenório Telles. 2ª edição. Manaus: Editora Valer, 2008

FRITZ , Samuel. O Diário do Padre Samuel **FRITZ**. Pinto, Renan Freitas (Org.). Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas/Faculdade Salesiana Dom Bosco, 2006

LA CONDAMINE, Charles-Marie de. Viagem pelo Amazonas (1735 – 1745). Seleção de textos, introdução e notas Hélène Minguet ; tradução Maria Helena Franco Martins. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; São Paulo: EDUSP, 1992

MAGALHÃES, José Vieira Couto de, O Selvagem; edição comemorativa do centenário da 1ª edição revista pelo sobrinho do autor, Dr. Couto de Magalhães; prefácio da presente edição; Vivaldi Moreira. Belo Horizonte, Editora Itatiaia; São Paulo, Edusp, 1975.

MARCOY, Paul. Viagem pelo Rio Amazonas. Tradução, introdução e notas de Antonio Porro. 1ª ed. em português. Manaus: Edições do Governo do Estado do Amazonas, Secretaria de Estado da Cultura, Turismo e Desporto e Editora da Universidade do Amazonas. 2001.

SPIX, Johann B. von e **von MARTIUS**, Karl F. P., Viagem pelo Brasil: 1817 - 1820. Vol. I; tradução de Lucia Furquim Lahmeyer; 2ª edição. São Paulo: Edições Melhoramento., 1981. Belo Horizonte: Itatiaia/ São Paulo: Edusp

NERY, Barão de Santa-Anna. O País das Amazonas. Tradução Ana Mazur Spira; apresentação Mário Guimarães Ferri. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979

STADEN, Hans. Duas Viagens ao Brasil. Tradução de Guiomar de Carvalho Franco [transcrito em alemão moderno por Carlos Fouquet; prefácio de Mário Guimarães Ferri, introdução e notas de Francisco de Assis Carvalho Franco. Belo Horizonte: Ed Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1974

WALLACE, Alfred Russel. “Viagens Pelos Rios Amazonas e Negro”. 1ª Edição. Tradução de Eugênio Amado. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

OBRAS DE REFERÊNCIA

ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de Filosofia. 2ª edição. Tradução de Alfredo Bosi. São Paulo: Martins fontes, 1998.

BITTENCOURT, Agnello. Dicionário amazonense de biografias: vultos do passado. Rio de Janeiro: Conquista, 1973.

BRUNEL, Pierre (Org.) Dicionário de Mitos Literários. 2ª edição.; tradução de Carlos Sussekind ... [et al.]; prefácio à edição brasileira Nicolau Sevcenko. Rio de Janeiro: José Olympio, 1998

JOHNSON, Allan G.. Dicionário de Sociologia: guia prático da linguagem sociológica. Tradução, Ruy Jungmann; consultoria, Renato Lessa. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1997

OBRAS CONSULTADAS

AGUIRRE ROJAS, Carlos Antonio. Tempo, Duração e Civilização: percursos braudelianos. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2001

ALVES, Gilberto Luiz. O Pensamento Burguês no Seminário de Olinda: 1880-1836. 2ª ed. Campo Grande, MS: Ed. UFMS; Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

ALVES, José Jerônimo de Alencar (Org.). Múltiplas Faces da História das Ciências na Amazônia.. Belém: Edufpa, 2005.

AZEVEDO, Fernando de.(Org.) As Ciências no Brasil. As Ciências no Brasil. Volume I. São Paulo: Edições Melhoramento, 1955

ARAUJO, Frederico Guilherme Bandeira de. Saber sobre os homens, saber sobre as coisas: história e tempo, geografia e espaço, ecologia e natureza. Rio de Janeiro: D&PA, 2003

BÁEZ, Fernando. A História da Destruição Cultural da America Latina: da conquista à globalização. Tradução Léo Schlaffman. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010

BATISTA, Djalma. O Complexo da Amazônia: Análise do processo de desenvolvimento. Prefácio de Arthur Cezar Ferreira Reis. Rio de Janeiro: Conquista, 1976

BENCOSTTA, Marcus Levy (Org.). Culturas Escolares, Saberes e Práticas Educativas: itinerários históricos. São Paulo: Cortez, 2007

BITTENCOURT, Agnello .Coreografia do Estado do Amazonas. Apresentação de Arthur Cezar Ferreira Reis. Edição Fac-similada de 1925. Manaus: ACA – Fundo Editorial, 1985.

BEN-DAVID, Joseph. O Papel do Cientista na Sociedade. Tradução de Dante Moreira Leite. São Paulo, Pioneira, Ed.Universidade de São Paulo, 1974

BERGER, Peter L. Perspectivas Sociológicas: uma visão humanística. Tradução de Donaldson M. Garschagem. 33ª edição. Petrópolis, Vozes, 2014

BERNAL, John D. Ciência na História – Sete volumes. Tradução de António Neves Pedro. Lisboa, Portugal: Livros Horizonte, 1975

----- La Proyeccion del Hombre – Historia de La Física Clasica. Madri, Espanha: Siglo XXI de España Editores, S. A, 1975

----- The social Function of Science. Londres: George Routledge & Sons Ltd, 1939

BLOOR, David. Conhecimento e Imaginário Social. Tradução Marcelo do Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

BRANNIGAN, Augustine. A Base Social das Descobertas Científicas. Tradução Léa Sussekind Viveiros de Castro. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984

BRAUDEL, Fernand. La larga Duración, in: La Historia Y Las Ciencias Sociales. Traducción de Josefina Gómez Mendoza. Madri, Espanha: Alianza Editorial, 1970

BRITO, Rosa Mendonça de. 100 ANOS DA UFAM. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009.

----- Da Escola Universitária Livre de Manaós à Universidade Federal do Amazonas. Manaus: EDUA, 2004

BRONOWSKI, J. Magia, Ciência e Civilização. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1986

----- A Escalada do Homem. 2ª edição. Tradução de Núbio Negrão. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda; Editora Universidade de Brasília, 1983

BUNGE, M. Seudociencia e ideologia. Madrid: Alianza Editorial, 1985.

BURNS, E. Brandford. MANAUS, 1910: Retrato de uma Cidade em Expansão (Separata do Jornal de Estudos Interamericanos, Vol.III, nº 3. Julho de 1965. Universidade de Miami. Coral Gables, Florida, USA). Manaus, 1966.

BUTTERFIELD, Herbert. Los Orígenes de La Ciência Moderna. Madri: Taurus Ediciones, 1958

CASTRO, F. M. de Oliveira. A Matemática no Brasil. In **AZEVEDO** Fernando de.(Org.) As Ciências no Brasil. As Ciências no Brasil. Volume I. São Paulo: Edições Melhoramento, 1955

CABALZAR, Aloísio (org); Colaboração de Beto Ricardo, Lucia Alberta. Manejo do Mundo: Conhecimentos e práticas dos povos indígenas do Rio negro (Noroeste

amazônico). São Paulo; ISA Instituto Socioambiental; São Gabriel da Cachoeira, AM: FOIRN – Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro, 2010.

CARVALHO JUNIOR , Almir Diniz de; **NORONHA**, Nelson Matos de (Orgs). A Amazônia dos Viajantes: História e Ciências. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2011

CASCUDO, Câmara, L. Antologia do Folclore Brasileiro. São Paulo: Livraria Martins Editora, Global, 2002

CHALMERS, Alan Francis. A Fabricação da Ciência.; Tradução de Beatriz Sidou. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994.

CHARTIER, Roger. A História ou a Leitura do Tempo. Tradução de Cristina Antunes. 2ª edição. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2010.

CHILDE, Gordon. A Evolução Cultural do Homem. 3ª edição. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975

CLAGETT, Marshall (Editor). Critical Problems in the History of Science. Madison: University of Wisconsin Press, 1959

----- Scientific Revolution, in Marshall Clagett (Org.) Critical Problems in the History of Science. Madison, The University of Wisconsin Press, 1962

COELHO, Edmundo Campos. As Profissões Imperiais (1822-1930): Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro – 1822-1930. Rio de Janeiro: Record, 1999

COPÉRNICO, Nicolau. Encyclopaedia Britannica, Great Books, Vol.16, Chicago, 1952

COSTA, Hideraldo. Cultura, Trabalho e Luta Social na Amazônia: Discurso dos Viajantes – Século XI.. Manaus: Editora Valer e Fapeam, 2013

COSTA, Selda. O Eldorado das Ilusões. Cinema & Sociedade: Manaus (1897-1935), 1996

CROMBIE , A. C. Historia de La Ciência: De San Agustín a Galileo. Volumes 1. La Ciência em La Edad Media: siglos V al XIII e Volume 2. La Ciencia en la Baja Edad Media y comienzos de la Edad Moderna: siglos XIII al XVII. Tradución José Bernia. Madri, Espanha, 1974

CUNHA, Luiz Antônio. A Universidade Temporã: da Colônia à Era Vargas. 2ª edição. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora S. A, 1986

D'AMBROSIO, Ubiratan. Uma História Concisa da Matemática no Brasil. Petrópolis: Vozes, 2008..

DANTES, Maria Amélia M. (Org.). Espaços da Ciência no Brasil (1800 – 1930).. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2001

DARNTON ,Robert. O Lado Oculto da Revolução: Mesmer e o final do Iluminismo na França. Tradução Denise Bottmann. São Paulo: Companhia das Letras, 1988

DAOU, Ana Maria. A belle époque amazônica. 3ª edição. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004

DEBUS, Allen. The Chemical Philosophy. G. USA, New York: Dover, 2002

DELEUZE, Gilles. Conversações (1972-1990). Tradução Peter Pál Pelbart. 3ª edição. São Paulo: Editora 34, 2013

DELEUZE, Gilles; **GUATTARI**, Felix, Mil Platôs. v.1. Rio de Janeiro: Editora 34 Letras, 1995)

DÓRIA, Escragnole, Memória Histórica do Colégio de Pedro Segundo (1837-1937). Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1997.

DIAS, Edinea Mascarenhas. A Ilusão do Fausto: Manaus – 1890-1920. Manaus: Editora Valer, 1999

DUARTE, Durango Martins. Manaus entre o passado e o presente. 1ª Ed. Manaus: Ed. Mídia Ponto Comm, 2009.

DUGAS, René, A History of Mechanics. New York: Dover Publications, Inc. 1988.

DURHAM, Frank; **PURRINGTON**, Robert D. La Trama Del Universo: Historia de La Cosmologia Física. Traducción de Juan José Utrilla. México: Fundo de Cultura Econômica, 1989

EINSTEIN, Albert . Notas Autobiográficas. Tradução de Aulyde Soares Rodrigues. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1982

----- Como vejo o mundo. 3ª edição. Tradução de H.P. de Andrade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1981

FEYERABEND, Paul. Contra o Método. Tradução de Octanny S. da Mota e Leônidas Hegenberg. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977

FORMAN, Paul. Cultura em Weimar, causalidade y teoria cuántica, 1918-1927. Adaptación de los físicos y matemáticos alemanes a um ambiente intelectual hostil. Introducción, apêndice y traducción de José Manuel Sánchez Ron. Madri, Espanha, 1984

FOUCAULT, Michel. As palavras e as coisas; tradução de Salma Tannus Muchail. São Paulo: Martins Fontes, 2000

FRAULHABER, Priscila e **MONSERRAT**, Ruth (Orgs). Tastevin e a Etonografia Indígena: coletânea de traduções de textos produzidos em Tefé (AM), Rio de Janeiro: Museu do Índio/ FUNAI, 2008

FREIRE , Paulo Pedagogia do Oprimido. 17ª edição. Rio de janeiro: Paz e Terra, 1987

----- Educação como prática da liberdade. 22ª edição. Rio de janeiro: Paz e Terra, 1996

FREITAS, Marcílio de; **FREITAS & SILVA**, Marilene Corrêa da Silva Estudos da Amazôni Contemporânea: Dimensões da Globalização. Manaus: Edua, 2000.

FREITAS, Marilene Corrêa da Silva. O Paiz do Amazonas. 2ª edição. Manaus: Edua, 1996.

FURON, R. “As Ciências da Terra”; Cap. V; in: História Geral das Ciências: A Ciência Moderna. Tomo II. 7º volume. Taton, René (direção). São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1960, p. 45-64

GAMA, Rui (Org.). Ciência e Técnica: antologia de textos históricos. São Paulo: T. A. Queiroz, 1992. (Artigo do Hessen, Boris)

GERBI, Antonelo. O Novo Mundo – História de uma polêmica (1750-1900). Tradução: Bernardo Joffily. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, p. 19-23.

GILLISPIE, Charces Coulston. The Edge of Objectivity: An Essay in the History of Scientific Ideas. Pricenton, N. J: Princeton University Press, 1960

GINSBURG , Carlo. Mitos, emblemas e sinais: morfologia e história. Tradução Federico Carotti São Paulo: Companhia das Letras, 1989

----- O Queijo e os Vermes: o cotidiano e as idéias de um moleiro perseguido pela Inquisição. Tradução Maria Betânia Amoroso; Tradução dos poemas: José Paulo Paes. São Paulo: Companhia das Letras, 1987

GONDIM , Neide. A Invenção da Amazônia. Gondim, Neide. São Paulo: Marco Zero, 1994

HALL, A. Rupert. The Scholar and the Craftsman in the Scientific Revolution, in Marshall Clagett (Org.) Critical Problems in the History of Science. The University of Wisconsin Press, Madison, 1962

HAIDAR, Maria de Lourdes Mariotto. O Ensino Secundário no Basil Império. 2ª ed. Sao Paulo: Editora da Universidade de Sao Paulo, 2008

HALBWACHS, Maurice. A Memória Coletiva. Tradução de Beatriz Sidou. São Paulo: Centauro, 2003

HEILBRON, J. L. Electricity in the 17th and 18th Centuries. Berkeley: University of California Press, 1979

HEIZER, Alda; **VIEIRA**, Antonio Augusto Passos (Orgs). Ciência, Civilização e Império nos Trópicos. Rio de Janeiro: Access Editora, 2001

HILL, Christopher. O Mundo de Ponto-Cabeça: idéias radicais durante a revolução inglesa de 1640 tradução, apresentação e notas de Janine Ribeiro. São Paulo: Companhia das Letras, 1987

.....O Eleito de Deus: Oliver Cromwell e a Revolução Inglesa. Tradução de Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Companhia das Letras, 1988

----- Origens Intelectuais da Revolução Inglesa. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1992

HOBBSBAWN , Eric. A Era dos Impérios: 1875 – 1914. Tradução Sieni Maria Campos e Yolanda Steidel de Toledo. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988

.....A Era das Revoluções. 10^a Ed. Tradução: Marcos Penchel e Maria L. Teixeira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

----- A Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991. Tradução Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995

JATOBÁ, Maria do Socorro da Silva. A Memória da Criação do Mundo: a Palavra Mítica como Técnica Mnemônica. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, 2001

JOBIM, Anísio. O Amazonas : Sua Historia (ensaio atropogeográfico e político). São Paulo: Cia Editora Nacional, 1957

KEARNEY, Hugh. Orígenes de La ciência moderna, 1500-1700. Traduccion Juan José Ferrero Blanco. Madri, Espanha: Ediciones Guadarrama, 1970

KOCH-GRÜNBERG, Theodor. Começos da Arte na selva: desenhos manuais indígenas , colecionadas por Dr. Theodor Koch-Grünberg em suas viagens pelo Brasil. Tradução, Casimiro Beksta. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas/ Faculdades Salesiana Dom Bosco, 2009

----- Dois anos entre os indígenas: viagens ao noroeste do Brasil (1903-1905). Manaus: EDUA e FSDB, 2005;

KOYRÉ, Alexandre. .Estudos de História do Pensamento Científico. Tradução e revisão técnica de Márcio Ramalho. Rio de Janeiro: editora Forense Universitária; Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1982.

----- Do Mundo Fechado ao Universo Infinito. Koyré, Alexandre; tradução de Donaldson M. Garschagen. Rio de Janeiro: Forense-Universitária; São Paulo: EDUSP, 1979

KUHN, Thomas S. A Estrutura das Revoluções Científicas. 2ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 1978

----- La Tensión Esencial . México: Fondo de Cultura Económica, 1982

LAKATOS, Imre. História da Ciência e Suas Reconstruções Racionais. Tradução de Emília Picado Tavares Marinho Mendes.Lisboa, Portugal: Edições 70, 1998

LAKATOS, Imre. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In: LAKATOS, Imre. & MUSGRAVE, Alan. (org.). (1970). A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix; Edusp, 1979

----- A Critica e o Desenvolvimento do Conhecimento. Lakatos, Imre e Musgrave, Alan (Orgs.); tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix; Edusp, 1979, p. 09

LATOUR, Bruno. Reagregando o Social: uma introdução à teoria do Ator-Rede. tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador:Edufba; Bauru, São Paulo: Edusc, 2012

----- Jamais Fomos Modernos: ensaio de antropologia simétrica. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994

----- Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. 2ª edição. Tradução de Ivone C.Benedetti. São Paulo: Editora da UNESP, 2011.

LATOUR, Bruno & **WOOLGAR**, Steve. Vida de Laboratório. A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos. Tradução Ângela R. Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1988.

LENOBLE, Robert. A História da Idéia de Natureza. Tradução de Tereza Louro Pérez. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1990

LEITE, Miriam Lifchitz Moreira. Livros de Viagem - 1803/1900. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997

LISBOA, Karen Macknow. A Nova Atlântida de Spix e Martius; natureza e civilização na Viagem pelo Brasil (1817-1820). São Paulo: Editora Hucitec- FAPESP, 1997

LOPES, Jose Leite. Ciência e Libertação. Rio de Janeiro: Paz e terra , 1978

LOPES, Maria Margaret.. O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: Os museus e as ciências naturais no século XIX. São Paulo: Editora Hucitec Ltda, 1997.

LOUREIRO, Antonio José Souto. Amazônia: 10.000 Anos. Manaus: Editora Metro Cúbico, 1982

----- O Amazonas na Época Imperial. Edição comemorativa 45^o, aniversário de T. Loureiro Ltda. Manaus, 1989

----- A Grande Crise: 1908-1916. Manaus: T. Loureiro, 1985

LOVEJOY, Arthur O. A Grande Cadeia do Ser. São Paulo: Editora Palindromo, 2005.

MAGALHÃES, Basílio de. Introdução a Wallace, Alfred Russell. Viagens pelo Amazonas e Rio Negro. Vol. 17. Brasília: Senado Federal, 2004.

MARTINS, Roberto de Andrade. O Universo: teorias sobre sua origem e evolução. São Paulo: Moderna, 1994

MASON, S. F. História da Ciência: As Principais Correntes do Pensamento Científico. Tradução de Flávio e José Vellinho de Lacerda. 1ª edição. Porto Alegre: Editora Globo S. Aa, 1964

MASTERMAN, Margaret. Masterman, Margaret: A Natureza de um Paradigma; in A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento. Lakatos, Imre e Musgrave, Alan (Orgs.); tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix ; Edusp, 1979

MELATTI, Julio Cezar. Índios do Brasil. 7ª edição. São Paulo: HUCITEC; Editora da Universidade de Brasília, 1993

MENEZES, Aderson Andrade de. História da Faculdade de Direito do Amazonas. 2ª ed. Manaus: EDUA, 1999

MERTON, Robert K. A Ciência e a Estrutura Democrática". Capítulo XVIII, p. 651- 662; in: Sociologia: Teoria e Estrutura. Tradução de Miguel Maillet. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1970

----- Ciência, Tecnologia y Sociedad en La Inglaterra Del siglo XVII, Traducción de Néstor Míguez. Madrid, Espanha: Alianza Editorial, 1984

MESQUITA, Otoni Moreira de. Manaus: História e Arquitetura - 1852-1910. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas, 1997

----- La Belle Vitrine: Manaus entre dois tempo (1890-1900). Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009 (a)

MINGUET, Hélène Seleção de textos, introdução e notas, in: LA CONDAMINE, Charles-Marie de. Viagem pelo Amazonas (1735 – 1745). Tradução Maria Helena Franco Martins. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; São Paulo: EDUSP, 1992

MORAES, Abrahão de. A Astronomia no Brasil. São Paulo: USP / Instituto Astronômico e Geofísico, 1984

MORAES, Raymundo. À Margem do Livro de Agassiz. 2ª Ed. Manaus: Governo do Estado do Amazonas. Secretaria de Estado da Cultura, Turismo e Desporto, 2001

MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ciência e Estado: a política científica no Brasil. São Paulo: T. A. Queiroz, 1979

MORIZE, Henrique. Observatório Astronômico: Um século de história (1827-1927). Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins: Salamandra, 1987

MOTA, Assislene Barros da. A Escola Normal da Província do Amazonas (1880-1890). Manaus: Editora Valer, 2010

MOTTA, J. Formação do Oficial do Exército. Rio de Janeiro: Companhia brasileira de artes gráficas, 1976.

MOTOYAMA, Shozo (Org.). Preludio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil. São Paulo: EDUSP, 2004

.....& FERRI, M.G. (Orgs). História das Ciências no Brasil. 3 Volumes. São Paulo: EPU/ EDUSP, 1979-1981

MOURA, Carlos Francisco. Astronomia na Amazônia no Século XVIII (Tratado de Madri). Rio de Janeiro: Real Gabinete Português de Leitura, 2008

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. Introdução aos cometas. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985

NEVES, Auricléa Oliveira das. A Amazônia na Visão dos Viajantes dos Séculos XVI e XVII: percurso e discurso. Manaus: Editora Valer, 2011

NEWTON, Isaac. Principia: princípios matemáticos de filosofia natural. Tradução Trieste Ricci ... [et al.]. Sao Paulo: Nova Stella/ Edusp, 1990

PEREIRA, Manuel Nunes. Moronguetá: Um Decameron Indígena. 2ª edição. Volumes I e II. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; Brasília: INL, 1980

PINHEIRO, Maria Luiza Ugarte. O Espelho Francês na “Paris das Selvas” in Laurent Vidal e Tânia Regina de Luca (Orgs.) – Franceses no Brasil: Séculos XIX – XX. São Paulo, Editora UNESP, 2009 p.273

PINTO, Marilina Conceição Oliveira.Bessa Serra. Cultura e Ontologia no Mito da Cobra Encantada. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2012

PINTO, Renan. Viagem das Idéias. Manaus: Editora Valer e Prefeitura de Manaus, 2006

PORTOCARRERO, Vera (Org). Filosofia, Historia e Sociologia das Cências I: abordagem contemporâneas. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994

PRATT, Mary Louise; Os Olhos do Império: relatos de viagem e transculturação. Tradução de Jézio Hernani Bonfim Gutierre. Bauru, SP: Edusc, 1999

PRICE, Derek de Solla . A Ciência desde a Babilônia; tradução de Leônidas Hegenberg e Octanny S. da Mota. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1976a

----- O Desenvolvimento da Ciência; tradução de Simão Mathias com a colaboração de Gilda Maria Braga. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976b

PRIGOGINE, Ilya; **STENGERS**, Isabelle. Entre o Tempo e a Eternidade. Tradução de Florbela Fernandes e José Carlos Fernandes ; prefácio e revisão científica de Jorge Buescu. Lisboa, Portugal: Gradiva Publicações Ltda, 1990

PRIMITIVO, Moacyr. A instrução e as províncias, (Subsídios para uma História da Educação no Brasil) 1834-1889, 1º volume, Das Amazonas às Alagoas.. Cia Ed. Nacional, 1939

RIBEIRO, Joaquim Costa. A Física no Brasil, in Azevedo, Fernando de, As Ciências no Brasil, Vol I. Rio de Janeiro: Edições Melhoramento, 1955.

REALE, Giovanni & **ANTISERI**, Dario. História da Filosofia. Vol.4. Sao Paulo: Paulus, 2004

REIS, Arthur Cezar Ferreira. A Amazônia e a Cobiça Internacional. 2ª edição. Rio de Janeiro: Edinova Limitada, 1965

ROSSI, PAOLO. Os Sinais de Tempo: a história da Terra e história das nações de Hooke a Vico. Tradução de Julia Mainardi. São Paulo: Companhia das Letras, 1992

..... A Ciência e a Filosofia dos Modernos. São Paulo: Ed. Unesp, 1992. p. 123

----- O Nascimento da Ciência Moderna na Europa. Tradução de Antonio Angonese. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2001

ROUSSEAU, Jean-Jacques. Pensadores, São Pulo: Editora Nova Cultural Ltda 1978.

SAMPAIO, Patrícia Maria Melo. Os fios de Ariadne: tipologia de Fortunas e Hierarquias Sociais em Manaus: 1840-1880.. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas, 1997

SANT'ANNA, Vanya M. Ciência e Sociedade no Brasil. São Paulo: Edições Símbolo, 1978

SANTOS, Francisco Jorge dos. História do Amazonas. 1ª série, ensino médio. 1ª edição.. Rio de Janeiro: MEMVAVMEM Editora, 2010

SCHWARCZ, Lília Moritz. O Espetáculo das Raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil – 1870 -1930. São Paulo: Companhia das Letras, 1993

SCHWARTZMAN, Simon. Formação da Comunidade Científica no Brasil. São Paulo/Rio de Janeiro: Cia Editora Nacional/FINEP, 1979

SILVA, Alcionilio Bruzzi da. A Civilização Indígena do Uaupés: observações antropológicas etnográficas e sociológicas. 2ª edição. Roma, Itália: Libreria Ateneo Salesiano – LAS, 1977

SILVA, Clovis Pereira da. A Matemática no Brasil: Uma história de seu desenvolvimento. Curitiba: Ed da Universidade Federal do Paraná, 1992

SILVA, Garcilenil do Lago. Educação na Amazônia Colonial. Prefácio de Artur Cezar Reis. Manaus: Suframa, 1895

SOUZA, João Batista de Farias. A instrução no Amazonas. Primeira parte. Manaós, 1927

SOUZA, Marcio. A Expressão Amazonense: do colonialismo ao neocolonialismo. São Paulo, Alfa-Omega, 1977

----- História da Amazônia. Manaus: Editora Valer, 2009

SOUZA, Raimundo Nilo de Faria e. Escola Universitária Livre de Manaós. Porto: Typ. Da Empresa Literária e Typographica, 1912.

SOUZA, Rosa Fátima de. História da Organização do Trabalho Escolar e do Currículo no Século XX: ensino primário e secundário no Brasil. São Paulo: Cortez, 2008

SÜSSEKIND, Flora. O Brasil não é longe daqui. São Paulo. Companhia das Letras, 1990

THOMAS, Keith. O Homem e o Mundo Natural. Tradução Joao Roberto Martins Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

TOBIAS, José Antonio., História da Educação Brasileira. 3ª edição. São Paulo: Ibrasa, 1986

TOULMIN, S. La Comprensión Humana. Traducción de Néstor Míguez. Madri, Espanha: Alianza Editorial, 1977

----- É adequada a distinção entre ciência normal e ciência revolucionária. In: LAKATOS, Imre. & MUSGRAVE, Alan. (org.). (1970). A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix ; Edusp, 1979.

TRUEDELL, C. Ensayos de Historia de la Mecánica. Madrid: Editorial Tecnos. 1968.

UCHOA , Benevides Julio. Flagrantes educacionais de ontem. Série Euclides da Cunha. Vol. VII. Edições do Governo do Estado do Amazonas, 1966

UGARTE, Auxiliomar Silva. Sertões de Bárbaros: O mundo natural e as sociedades indígenas da Amazônia na visão dos cronistas ibéricos séculos XVI – XVII. – Manaus: Editora Valer, 2009.

VARGAS, Milton (Org.). História da Técnica e da Tecnologia no Brasil. São Paulo: Editora da UNESP; Centro Estadual de Educação tecnológica Paula Souza, 1994

VOLTAIRE. Dicionário Filosófico. Tradução de Bruno da Ponte, João Lopes e Marilena de Souza Chauí. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988

YATES, Yates, Frances A. Giordano Bruno e a tradição hermética. Tradução de Yolanda Steidel de Toledo. São Paulo: Editora Cultrix Ltda, 1964

----- O Iluminismo Rosa-Cruz, Tradução de Syomara Cajado. São Paulo: Editora Pensamento, 1972

WESTFALL, Richard S. Force in Newton's Physics. American New York: Elsevier Publishing Company, Inc, 1971.

WOLF, A. History of Science Technology, and Philosophy in the 16 th & 17 th Century. London: George Allen & Unwin Ltd, 1950

ARTIGOS DE PERIÓDICOS

AGASSI, E Joseph. "Filosofia do Sucesso de Sir John Herschel", Estudos em Ciências Físicas, 1 (1969), 1-36

ALMEIDA JUNIOR, Joao Baptista de. A Evolução do Ensino de Física no Brasil. Revista de Ensino de Física. Sociedade Brasileira de Física. Vol 1, Nº 2, outubro de 1979

BASALLA, George. The Spread of Western Science. Science, vol. 156, nº 3775, maio de 1967, pp. 611 – 22

BROULER, Peter J. Evolutionism in the Enlightenment, History of Science 12 (1974), pp 159-83

CAMENIETZKI, Carlos Ziller. O cometa, o pregador e o cientista – Antonio Vieira e Valentin Stancel observam o céu da Bahia no século XVII. Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência, n.14, 1995, p.37-52

------. Nos Céus do Brasil. Nossa História. Ano 1, nº 1, Novembro, 2003, pp 30 - 34

CARDOSO, Walmir Thomazi em Manejo do Mundo,. O céu dos Tukanos na Escola Yupuri. Construindo um calendário dinâmico.

COSTA, Maria das Graças Pinheiro da. A política Educacional no Amazonas a Educação nas Constituições de 1891-1892. *Amazônia em Cadernos*. V.2, nº 2/3, dez 1993/1994. Manaus, pp 59 – 89.

FARBER, Paul L. Buffon and the concept of species. *Journal of the History of Biology* 5 (1972), 259-84

FREIRE, José Ribamar Bessa. Bares, Manaós e Tarumãs. *Amazônia em Cadernos*. V.2, nº 2/3, dez 1993/1994. Manaus, pp 159 – 178

FREITAS, Marilene Corrêa da Silva. A Construção da Amazônia Lusitana. *Amazônia em Cadernos: Revista do Museu Amazônico da Universidade do Amazonas*, v.1, nº.1, 1992, 72p

----- Amazônia Colonia. *Revista da Biblioteca do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 2º semestre de 1996, 53 p

----- Os amazônidas contam sua história: territórios, povos e populações. *Amazônia: território, povos tradicionais e ambiente*. Scherer, Elenise, Oliveira, Jose Aldemir de (Orgs.). Manaus: Editora Universidade Federal do Amazonas, 2009. pp 15 - 31.

GERSTNER, P. James Hutton's theory of the earth and his theory of matter. *ISIS* 59 (1968), 26-31

GILYN, Daniel. Monumentos Megalíticos. *Investigacion Y Ciência*, nº 48, Septiembre 1980, pp 42 – 53

HALL, A. Rupert. "Merton Revisited, or Science and Society in the Seventeenth Century". *History of Science: Annual Review* 2 (1963), 1 – 16

HOLTON, Gerald. "Einstein and the "crucial" experiments. *American Journal of Physics*, 37, 968-982.

ILDEU, Moreira de. "O Escravo do Naturalista: o papel do conhecimento nativo nas viagens científicas do século 19. *Ciência Hoje*, vol. 31, nº 184, Julho de 2002, p. 41 – 48.

KEYNES, John Maynard. "Newton". Título Original: "Newton, the Man". Traduzido do Newton Tercentenary Celebration, Publicado pela Cambridge University Press, para a Royal Society. Tradução de João Zanetic, *Revista de Ensino de Física*. V.5 n.2 dezembro 1983, pp 43 – 52.

KOCH-GRUNBERG, Theodor. Mitos e Lendas dos Índios Taulipáng e Arekuná. *Revista do Museu Paulista, Nova Série*, 1953, 7, pp 9-202

KRÜGER, Marcos Frederico. Repensando o conceito de Amazônia: mitos indígenas regionais. *Geografia: Revista da Universidade Federal do Amazonas*, vol.1, n 1 / 2 (1999), pp 131 – 137

KURY, Lorelai. Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem, «*História, Ciências, Saúde*», 8 (suplemento), 2001, pp.863-880.

----- Homens de ciência no Brasil: impérios coloniais e circulação de informações (1780-1810), «*História, Ciências, Saúde*», 11 (suplemento 1), 2004.

LEITE, José Nailton; **GONZAGA**, Cecília Sayonara. A contribuição de Alexandre Rodrigues Ferreira para a formação do pensamento social na Amazônia. Sonanlu: *Revista de Estudos Amazônicos do Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas*. Ano 9. n. 1, jan/jun. 2009 – Manaus: Edua, 2009. pp. 39-57.

LEITE, Miriam Lifchitz Moreira. Natureza e Naturalistas. *Revista Imaginário: dossiê Natureza*. n.3. 1996; publicação do Núcleo de Estudos Interdisciplinar do Imaginário e Memória da USP, 1996, p. 31-57.

LEITE, Miriam Lifchitz Moreira. Naturalistas viajantes, *História, Ciências, Saúde*, vol.1-2, 1995, pp.7-19

LORENZ, K. M. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v. 3, n. 38, p. 426-435, 1984.

MARTINS, Roberto de A. Mayer e a Conservação da Energia. p.85-86.. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* (6): 63 – 95, 1984.

MESQUITA, Otoni Moreira de. O plano de embelezamento de Eduardo Ribeiro e a refundação da cidade de Manaus: 1892-1896. *Amazônia: território, povos tradicionais e ambiente*. Scherer, Elenise, Oliveira, Jose Aldemir de (Orgs.). Manaus: Editora Universidade Federal do Amazonas, 2009.(b) pp 147-197

MOTOYAMA, Shozo. Por uma história Social da Ciência. *Anais do Segundo Congresso Latino-Americano de História da Ciência e Tecnologia*. D' Ambrosio, Ubiratan (Org.). São Paulo: Nova Stella, 1989, pp.57 – 63

NERY, Paulo Pinto. O Amazonas e a Primeira Universidade Brasileira. *Revista da Academia Amazonense de Letras*. Ano LXVII, nº 20, 1984-1985, pp 221 - 238

PINHEIRO, Luis Balkar Sá Peixoto (Org). *Amazônia em Cadernos*, n.7/8, 2001/2002. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2007.

PORTO, Joaquim Augusto de Campos, *Histórico do Museu Botânico do Amazonas*. Velloso, V.2, *Arqueologia, Paleontologia* (1885-1888). 2ª ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1892, p. 61-80.

RATTANSI, Piyo. M. Newton and the wisdom of the ancients, in: *Let Newton Be!*. John Fauvel (Editor). New York, USA: Oxford University Press, 1988

RIBEIRO, Berta G.; **KENHÍRI**, Tolamã. Chuvas e Constelacoes. *Ciência Hoje*, v.6, n.36, out.1987. p. 26-35, 1987

RUDWICK, Martin J. S. Hutton and Werner compared. *British Journal for the History of Science* 1 (1962), 117-35.

SLOAN, Phillip R. The Buffon-Linnaeus Controversy. *ISIS* 67 (1976), 356-75.

TURAZZI, Maria Inez./ A Euforia do Progresso: cientificismo e progresso técnico nas transformações urbano-industriais do RJ na virada do século XIX ao XX. Anais do Segundo Congresso Latino-Americano de História da Ciência e Tecnologia. D' Ambrosio, Ubiratan (Org.). São Paulo: Nova Stella, 1989, pp.401 – 409.

VARGAS, Milton. Um Método de Estudo das Ciências e Técnicas na America Pré-Colombiana. Anais do Segundo Congresso Latino-Americano de História da Ciência e Tecnologia. D'Ambrosio, Ubiratan (Org.). São Paulo: Nova Stella, 1989, pp.410 – 416

DISSERTAÇÕES E TESES

CARDOSO, Walmir Thomazi, em Manejo do Mundo, p.51-52. O céu dos Tukanos na Escola Yupuri. Construindo um calendário dinâmico. Tese de Doutorado defendida pelo Programa de Estudos Pós graduados em Educação Matemática. PUC – SP, 2007. (link para a tese: http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/tese/walmir_thomazi_cardoso.pdf)

COSTA, RILA Arruda da; **PINTO**, Marilina Conceição Oliveira Bessa Serra. Política cultural e museus no Amazonas (1997-2010). Manaus, AM, 2011.163 f.: Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011

SAMPAIO, G. M. D. A História do Ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 até 1925. 2004. 164p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES

DA UFAM (<http://tede.ufam.edu.br>)

DA UNICAMP (www.libigi.unicamp.br)

DA USP (www.teses.usp.br)

Center for Research Libraries. Brazilian Government Document Digitization Project (<http://www.crl.edu/content/brazil/AMA.htm>)

LISTA DE TABELAS

TABELA	TÍTULO	PÁGINA
01	Contagem das horas do dia pelos indígenas	229
02	Relação entre as constelações dos Desânas e os indicadores e as atividades a elas relacionadas.	232
03	Período de enchente segundo a Constelação da Aña (jararaca)	234
04	Comparação das constelações-chefes dos Tukanos com o céu greco-romano e a seqüência de seu ocaso ao longo do ano.	236
05	Coleções existentes no Museu Paraense Emílio Goeldi em 1908.	406
06	Frequência do Museu Paraense Emílio Goeldi (1894 – 1908).	406
07	Número de alunos inscritos na disciplina Física e o total de alunos inscritos no Liceu Literário Português, nos respectivos anos.	413
08	Matriculas por disciplina e por estabelecimento nas Províncias.	414
09	Evolução das receitas do Estado (1892-1896).	467
10	Evolução das matriculas durante duas décadas, desde 1904 à 1925.	485
11	Número de diplomados do Ginásio Amazonense de 1904 à 1925.	486
12	Número de alunos matriculados e ouvintes por sexo no ano de 1910.	509
13	Número de alunos matriculados e concludentes dos cursos da EULM de 1910 à 1915.	510
14	Valor da matricula e mensalidade da Escola Universitária Livre de Manáos	531
15	Preços de outras taxas cobradas da Escola Universitária Livre de Manáos.	532
16	Número de disciplinas científicas por serie no Ginásio Nacional em 1901.	536

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Figura Nº	TÍTULO	Página
01	Mapa Estrelar feito por um índio Mariti-Tapuyo	240
02	Mapa Estrelar feito por um índio Kobewa	240
03	Planta do Laboratório do Museu Botânico do Amazonas, localizado no pavimento térreo.	449
04	Anuncio ilustrativo de artigos masculinos e femininos.	462
05	Réplica da Torre Eiffel em madeira.	464
06	Jornal de 01/10/1908.	488
07	Jornal Amazonas de 04/11/1908.	488
08	Curso Preparatório para o 1º e 2º ano da Escola Militar Prática do Amazonas do Clube da Guarda Nacional do Amazonas, novembro de 1908	489
09	Curso Preparatório 3º ano	489
10	Corpo Docente – Jornal Amazonas	489
11	Corpo Docente – Jornal Amazonas	489
12	Escola Militar Prática do Amazonas – Jornal Amazonas	491
13	Jornal Amazonas (1) de 12/11/1908 –	493
14	Escola Militar Prática do Amazonas – Jornal Amazonas (2)	493
15	Termo de abertura do livro de ATA da EULM	495
16	Assinatura dos presentes durante a criação da EULM	498
17	Resultado Alcançado pela EULM, na Exposição de Bruxellas	500
18	Capas da revista Archivos da Escola Universitária de Manáos	513
19	Esquema do Ponto de Física Aplicada	516
20	Programa da Cadeira de Física	517
21 e 22	Programas da Engenharia	519
23	Exemplo Pontos Práticos	521
24 e 25	Vistas de alguns equipamentos instalados no Laboratório de Física da EULM	523
26	Trecho da Ata de Instalação	524
27	Diretor em seu Gabinete na Nova Sede	528