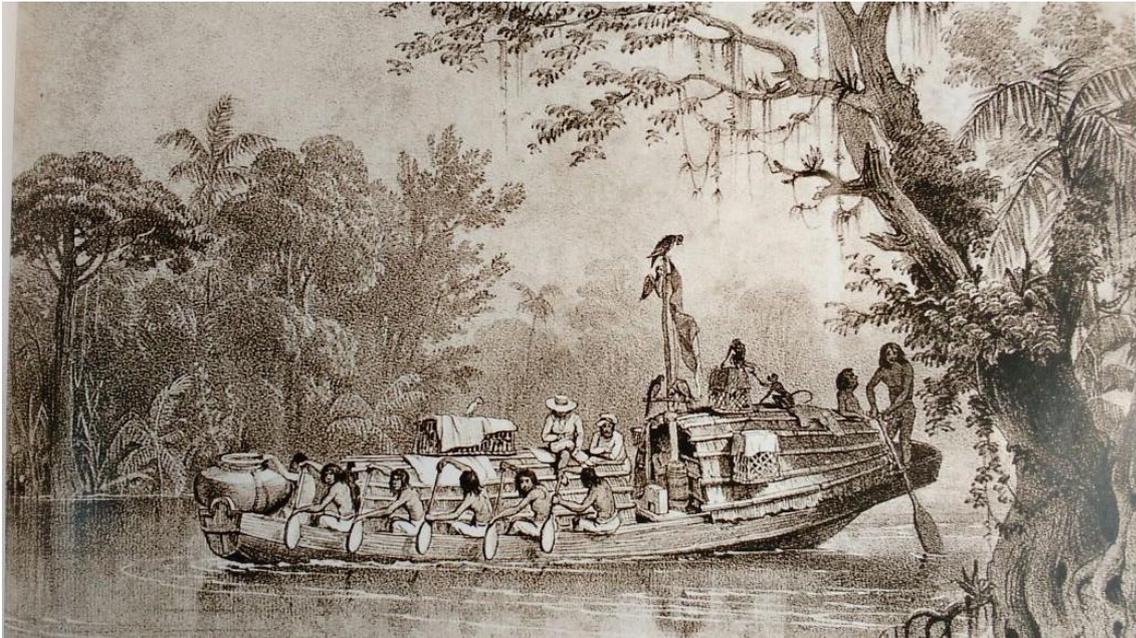


PROLEGÔMENOS



“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 prevalente 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 Simplício pergunta à Salviati se alguma vez ele realizou a citada experiência. Ao admitir que nunca fez, Simplício 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 evidencias 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 Iluminista 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 presenciaremos 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 europeia na época, quanto identificar as mutações epistemológicas pelas quais passaram as idéias e teorias prevalentes 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-ocênicas. 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 europeia, 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 serem 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, vêem-se os cafeeiros, uns com flores, outros com frutos, outros com ambos. Apesar disso, é tal a negligência 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, aclimatação 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 europeia, 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 europeia 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 rastreamento 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 europeia 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 construíam 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 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 europeia 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 europeias 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 Manáos, 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

possibilita, 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 propicio 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 contínuo e alternado estado de assombro, de êxtase e de conflito cognitivo.

Ao contrária de débil, imatura, decadente e insalubre, a Natureza brasileira 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 prática 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 substâncias 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, aclimatação 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 minuetos e as valsas, choques elétricos, beijos elétricos, se tornaram diversões numa época de lazer crescente, favorecendo que seus membros da aristocracia começassem 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 auxiliam 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.