



**INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SOCIEDADE E CULTURA  
NA AMAZÔNIA**

**RÁRIMA GOMES COELHO**

**Política de Ciência e Tecnologia no Amazonas: a perspectiva de inclusão do Programa  
Ciência na Escola da FAPEAM**

**MANAUS - AM**

**2013**

**RÁRIMA GOMES COELHO**

**Política de Ciência e Tecnologia no Amazonas: a perspectiva de inclusão do Programa  
Ciência na Escola da FAPEAM**

Dissertação de mestrado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sociedade e Cultura na Amazônia.  
Linha: Processos Sociais, Ambientais e Relações de Poder.

**Orientadora:** Professora Doutora Iraildes Caldas Torres.

**MANAUS - AM**

**2013**

### **Ficha Catalográfica**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pela autora

Coelho, Rárima Gomes

C672p Política de ciência e tecnologia no Amazonas: a perspectiva de inclusão do programa ciência na escola da FAPEAM / Rárima Gomes Coelho . 2013

118 f.: 31 cm.

Orientadora: Iraildes Caldas Torres

Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Política de Ciência e Tecnologia. 2. Iniciação Científica. 3. Produção de Conhecimento. 4. Educação Científica. 5. Cultura Científica. I. Torres, Iraildes Caldas. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus queridos pais Josias Coelho e Maria Madalena e, ao meu irmão e amigo Rarison Coelho pelo amor, dedicação e orações, compartilhados e vividos comigo nesta conquista.

**Por vocês vou além do infinito!**

## AGRADECIMENTOS

Com muita alegria por esta conquista, minha eterna gratidão ao meu Deus ao qual através do seu infinito amor dá sentido a tudo o que eu faço e ao que sou dando-me a oportunidade de experimentar em cada coisa e momento a sua felicidade.

À minha família meu porto seguro, pelo amor, atenção e estímulo aos estudos.

A minha orientadora, professora doutora Iraildes Caldas Torres, que desde o início acreditou neste projeto e em mim. Agradeço a sua incansável orientação como exemplo de dedicação, que possibilita a tantos orientandos a oportunidade de contribuir com o progresso deste Estado. Dedico os meus mais profundos agradecimentos e respeito a você. São pessoas como você, que trazem em si o conhecimento sabendo compartilhá-lo é que constroem e formam os verdadeiros espíritos científicos.

A todos os membros do Movimento dos Focolares, que na vivência da construção da Fraternidade Universal e dos valores cristãos, deram a base para o estudo realizado, pois acredito que uma sociedade mais justa e fraterna se constrói de homens e mulheres novos, revestidos pelo amor evangélico. E esses homens e mulheres bem formados, também através da educação serão ainda mais fortes no enfrentamento de uma cultura injusta e desigual.

Aos queridos professores do Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia pelos conhecimentos compartilhados, especialmente às doutoras Marilene Corrêa da Silva Freitas, Elenise Farias Scherer que deram valiosas contribuições a este estudo, por ocasião do exame de qualificação e a professora doutora Patrícia Maria Melo Sampaio que participou de forma contundente no início deste estudo.

Aos meus amigos e a todos aqueles que estiveram ao meu lado contribuindo, qualquer que tenha sido a forma, na realização deste trabalho. Sem dúvida, sem o esforço coletivo nada teria sentido.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), nas pessoas da professora Maria Olivia de Albuquerque Ribeiro Simão e Andrea Viviana Waichman, por me proporcionar o contato com a ciência e a tecnologia.

## RESUMO

Este estudo discute a perspectiva de inclusão de ciência e tecnologia do Programa Ciência na Escola – PCE da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, centrado na formação científica de estudantes de escolas públicas no Estado do Amazonas, por meio de projetos pesquisa desenvolvidos no âmbito escolar. O nosso propósito consistiu em verificar de que forma a política de ciência e tecnologia é fator fundamental para o desenvolvimento humano-social, destacando neste cenário, o Programa Ciência na Escola da FAPEAM. A metodologia seguiu as orientações das abordagens qualitativas sem excluir os aspectos quantitativos. O trabalho de campo foi realizado tomando por base os documentos oficiais da FAPEAM como atas, relatórios, publicações, revistas científicas, artigos, sites, além da extração de relatos de autoridades das revistas especializadas. Realizamos a análise dos efeitos e resultados positivos decorrentes da inclusão de jovens e adultos no sistema de ciência e tecnologia, assim como apontamos as dificuldades e anseios dos principais sujeitos envolvidos no programa que são os alunos e professores. Ficou evidente o fato de que os participantes do Programa consideram que há uma importante contribuição do PCE para o seu processo de ensino e aprendizagem, bem como para a aquisição de novos conhecimentos obtidos na experiência com a pesquisa científica.

A iniciação científica pode significar para professores e alunos da educação básica uma relevante contribuição à formação continuada. A aprendizagem construída através do ato de pesquisar/investigar pode conduzir uma mudança na prática de ensino, que certamente, será referência para o processo de mudança na qualidade da educação no Estado do Amazonas.

**Palavras chave:** Política de Ciência e Tecnologia, Iniciação Científica, Programa Ciência na Escola/FAPEAM.

## **ABSTRACT**

This current study discuss the perspective of including the science and technology from the “Programa Ciência na Escola – PCE” of “Fundação de Amparo” to “Pesquisa do Estado do Amazonas”, centered on the scientific formation of public school students at the state of Amazonas through research projects carried out within school. Our purpose was to verify in each sense the science and technology is a key factor to human and social development, emphasizing in this scenario the Science Program at School of FAPEAM. The methodology followed the guidelines of qualitative approaches without deleting the quantitative aspects. The fieldwork was conducted based upon the official documents of FAPEAM as minutes, reports, publications, journals, articles, sites, and extraction of reports of authorities at magazines. We performed the analysis of the effects and positive results arising from the inclusion of youth and adults in the system of science and technology, as well as we point out the difficulties and anxieties of the main individuals involved in the program, who are students and teachers. It became evident the fact that program participants consider that there is an important contribution from the PCE for they learning and studying process, and for the development of new knowledge coming through that experience of scientific research. The Scientific Initiation can mean for teachers and students of basic education a relevant contribution to continuing education. The learning constructed through the act of researching / investigating can lead a change in teaching practice, which certainly will be a reference for the procedure for changes in quality of education at the state of Amazonas.

**Keywords:** Science and Technology Policy, Scientific Initiation Program, Science at School / FAPEAM.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1. CAPÍTULO – EDUCAÇÃO DE QUALIDADE E A RELAÇÃO COM POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b>	
1.1 Problematizando a Inclusão da Educação no Brasil.....	14
1.2 Ciência e Tecnologia na LDB 9394/96.....	25
1.3 Educação Científica e o Ensino Básico.....	34
<b>2. CAPÍTULO – A INCLUSÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ENSINO BÁSICO: A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA</b>	
2.1 Educar para Ciência: a Iniciação Científica.....	47
2.2 A inclusão de Ciência e Tecnologia através do PCE .....	50
2.3 A prática do aprendizado da pesquisa .....	65
<b>3. CAPÍTULO - ASPECTOS IMPACTANTES DA CULTURA CIENTÍFICA NO ESTADO DO AMAZONAS</b>	
3.1 O alcance social do Programa Ciência na Escola.....	77
3.2 O PCE e sua contribuição para Cultura Científica no ensino básico.....	86
3.3 O Capital Social da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas - FAPEAM	96
<b>CONSIDERAÇÕES .....</b>	<b>108</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>111</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Impactos na vida do professor.....	96
Quadro 2 – Impactos na vida do aluno .....	96
Quadro 3 – Impactos na escola .....	97

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – PIBIC Júnior número de bolsas-ano 2003-2010.....	49
Gráfico2 – Promoção de cultura científica no ambiente escolar com a iniciação científica.....	99
Gráfico 3 – Panorama das alterações mais marcantes apontadas pelos docentes após a participação no Programa.....	100
Gráfico 4 – Outras contribuições PCE.....	101
Gráfico 5 – Instituições apoiadas com fomento da FAPEAM 2012.....	114

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Bolsas modalidades PCE .....	56
Tabela 2 – Números de Projetos apoiados pelo PCE 2004 a 2011.....	56
Tabela 3 – Recursos executados pela FAPEAM 2003 a 2011 .....	108
Tabela 4- Bolsas para Formação de Recursos Humanos para o atuarem em CT&I Concedidos pela FAPEAM 2003 a 2011.....	111
Tabela 5 – Números de Grupos de Pesquisa cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa DGP/CNPq.....	111
Tabela 6 – Conceitos dos Programas de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> (PPGS) no Amazonas concedidos pela CAPES .....	113

## INTRODUÇÃO

O tema envolvendo Ciência e Tecnologia tem sido pouco explorado pelas Ciências Sociais, sobretudo se o objeto de estudo são as agências de fomento e seus programas. Nosso interesse neste assunto está voltado para desvendar um programa de inclusão em ciência e tecnologia. Trata-se do Programa Ciência na Escola – PCE da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM. O PCE tem como objetivo contribuir para a formação de estudantes do ensino fundamental (a partir do sexto ano), do ensino médio ou de educação profissional e de jovens e adultos de escolas públicas municipais e estaduais do Estado do Amazonas, por meio do desenvolvimento de projetos de pesquisa na escola, buscando facilitar o acesso a informações científicas e tecnológicas aos diferentes atores participantes do Programa.

O PCE procura também desenvolver habilidades relacionadas à educação científica procurando incentivar o envolvimento de professores da rede pública de ensino com o sistema de ciência e tecnologia. Busca, por fim, contribuir com o processo de formação continuada dos professores, despertando a vocação científica e incentivando talentos entre os estudantes de ensino público do Amazonas (Termo de Referência/FAPEAM, 2004, p.5).

De fato, é preciso que os alunos tenham reais oportunidades de compreender a Ciência e a Tecnologia como processo de construção social e não apenas como produtos acabados e prontos para o consumo. Esta nova visão terá impacto significativo no que diz respeito ao desenvolvimento regional, na medida em que o conhecimento científico passa a ter papel central na formação dos jovens amazônidas e na busca de enfrentamento dos problemas que afligem os habitantes desta região.

Djalma Batista (1976) via a Amazônia como uma esfinge a ser decifrada, tarefa que só seria vencida com a elaboração de um saber adequado às especificidades regionais. Defendia, nos anos 1970, a necessidade de se promover ações educativas capazes de proporcionar o preparo técnico e científico que permitiria o aproveitamento sustentável de sua biodiversidade. Para ele, o problema do subdesenvolvimento da região amazônica perpassa eminentemente pela questão cultural. “Essa pobreza generalizada tem raízes na ausência, pouca oportunidade ou má orientação da educação, e conseqüente subdesenvolvimento psicossocial ou sociocultural das populações amazônidas” (BATISTA, 1976. p. 92).

Assim como a educação, a ciência e a tecnologia surgem no pensamento social de Djalma Batista como meios pelos quais a região conhecerá seu desenvolvimento, pois serão esses jovens habitantes, bem formados e detentores do conhecimento regional os responsáveis pelo estudo do solo, da fauna e da flora da região, para deste modo, propiciarem o seu uso racional sem explorá-los de forma predatória.

A educação aliada ao conhecimento científico pode desenvolver a postura crítica, constituindo-se numa das vias para a formação de uma consciência frente ao desenvolvimento tecnológico, enquanto sujeito social capaz de exercer a sua cidadania. Como nos ensina Gramsci (1995), a educação é um ato político por excelência.

O desafio do PCE consiste justamente em fomentar a aplicação do conhecimento científico e tecnológico nas escolas públicas do estado, aproximando crianças e adolescentes do universo da ciência e tecnologia (C&T) por meio da prática de iniciação científica em todas as áreas do conhecimento. Este Programa tem o propósito de preparar a mente dos professores para perceberem a importância de se investir no aprendizado e na aplicação de conhecimento científico para o desenvolvimento de uma cultura científica. Daí a importância de despertar no aluno a motivação para a pesquisa, de fazê-lo descobrir o quanto a pesquisa faz parte de seu cotidiano, seja na escola, em casa ou no lazer.

O livro de Edgar Morin, "Cabeça bem feita", expressa bem a necessidade de uma reforma no pensar a qual acabará transformando o ensino. E claro que, se esse objetivo for de fato concretizado e espalhado em todos os setores da educação, é possível produzir uma nova maneira de pensar. Trata-se da reforma do pensamento de toda a sociedade, iniciando-se, por exemplo, uma educação mais abrangente, que suporte todos e os faça realmente uma "geração futura" (MORIN, 2000).

A natureza dos processos de ensino e aprendizagem envolve considerações para além dos tradicionais argumentos, abordagens e ações voltadas à promoção de atitudes favoráveis à ciência e à tecnologia, ao desenvolvimento de vocações científicas para uma atuação produtiva na sociedade de base tecnológica.

A metodologia deste estudo assumiu as abordagens qualitativas sem excluir os aspectos quantitativos. A mostra empírica concentrou-se na análise de 60 relatórios finais de professores e alunos, entregue ao Departamento de Acompanhamento e Avaliação-DEAP/FAPEAM, perfazendo um total de 60 projetos. Cada projeto envolve uma equipe formada por 01 professor/coordenador, 05 bolsistas de iniciação científica júnior e 01 apoio

técnico. Os sujeitos desta pesquisa são alunos e professores dos projetos aprovados nas Edições 2008, 2009, 2010 e 2011 do Programa Ciência na Escola, tanto na capital como no interior do Estado. O total de projetos aprovados nas referidas edições chega a ser superior a 700, envolvendo mais de 50 escolas e mais de 30 municípios, somando uma quantidade acima de 4.000 alunos do ensino médio e fundamental e mais de 700 professores. Os dados foram obtidos a partir dos projetos selecionados por área do conhecimento e nível de ensino com características de investigação científica. A partir daí fizemos o cruzamento com a localização da escola por zona e municípios. Trabalhamos 05 projetos por edição, sendo 05 de Escolas Municipais, 05 de Escolas Estaduais da Capital e 05 de Escolas Estaduais dos Municípios (Itacoatiara, Parintins, Tefé, Benjamin Constant e Manacapuru).

Os dados secundários foram obtidos por intermédio de consultas a revistas científicas, publicações de artigos, entrevistas realizadas pelo Programa de Gestão em Ciência e Tecnologia PGCT PCE/ FAPEAM, levantamento de dados junto às parcerias do programa, SEDUC e SEMED, com seus respectivos representantes na Comissão do PCE, sites oficiais de instituições de pesquisa e agências de fomento, bem como nas Atas de Reunião da Comissão de Acompanhamento de Avaliação do Programa Ciência na Escola.

O trabalho está estruturado em três capítulos que se interrelacionam para melhor dar conta dos objetivos propostos.

No primeiro capítulo procedemos a uma abordagem sobre a educação de qualidade e a relação com ciência e tecnologia, buscando demonstrar que a inclusão em educação é central no discurso oficial, mas na prática há ainda muito o que fazer.

O segundo capítulo traz uma análise sobre o Programa Ciência na Escola enquanto prática de iniciação científica dirigida às Escolas Públicas do Estado do Amazonas. Discutimos os impactos da inclusão de C&T nas escolas, apontando os aspectos que fundamentaram a prática da pesquisa científica no ambiente escolar.

O terceiro capítulo discute o significado social do PCE, mostrando a sua contribuição para a formação de cultura científica nas escolas públicas do Estado. Fechamos o capítulo traçando um cenário das ações da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM à luz do pensamento de Pierre Bourdieu, tomando como referencial o conceito de campo científico. Por fim, tecemos algumas considerações finais.

É assim que este estudo assume fundamental importância na medida em que poderá constituir-se num importante diagnóstico de avaliação da iniciação científica, como

instrumento de formação da cultura científica, a partir do ensino básico nas escolas públicas do Estado do Amazonas. Os resultados dessa pesquisa poderão contribuir também para o contínuo processo de reflexão do PCE, sobre seu papel na política institucional da FAPEAM e, de modo especial, para a gestão estratégica do Programa.

# Capítulo 1

## EDUCAÇÃO DE QUALIDADE E A RELAÇÃO COM POLÍTICAS PÚBLICAS CIÊNCIA E TECNOLOGIA

### 1.1. Problematizando a Inclusão da Educação no Brasil

O Brasil, ao longo de sua história, foi acumulando imenso passivo de desigualdades sociais, notadamente na questão da repartição da riqueza e da criação de oportunidades. Esse fenômeno levou a sociedade a exigir, nas últimas duas décadas, a inclusão na agenda política do país a adoção de ações e medidas para reduzir as desigualdades sociais.

A inclusão social está relacionada à criação de condições para que todos os indivíduos possam ter oportunidades iguais e usufruam dos bens e das riquezas geradas no âmbito do Estado-Nação. Deve-se ressaltar, neste debate, a relevância do papel do Estado que, pressionado pela sociedade civil organizada é compelido a responder com políticas públicas para proporcionar mais oportunidades por meio de melhores condições econômicas e sociais às classes subalternizadas.

Castells (1999, p.98) define exclusão social como “o processo pelo o qual determinados grupos e indivíduos são sistematicamente impedidos do acesso e posições que lhe permitiriam uma existência autônoma dentro dos padrões sociais determinados por instituições e valores inseridos em um dado contexto”.

A desigualdade social é um corolário em nosso país. O Brasil aparece no relatório da Organização das Nações Unidas (ONU, 2010) como o terceiro pior índice de desigualdade no mundo. Na América Latina, há menos desigualdade na Costa Rica, Argentina, Venezuela e Uruguai do que no Brasil. O relatório aponta como principais causas da disparidade social a falta de acesso à educação, a política fiscal injusta, os baixos salários e a dificuldade de dispor de serviços básicos como saúde, saneamento e transporte.

No cerne destas discussões, a educação é considerada um fator fundamental de inclusão social para a formação da cidadania e realização profissional. “É por meio da educação de qualidade que o homem torna-se cidadão e aprende a ler a realidade social como participante ativo” (TEIXEIRA, 1967, p13). Neste processo a escola aparece como forte mecanismo de mudança e deformação cultural das gerações, como também pode contribuir enormemente para a transformação social.

Em os *Intelectuais e a Organização da Cultura*, de 1995, Gramsci discute a formação dos intelectuais das diversas categorias sociais, apontando a escola como a principal via de organização cultural. Gramsci (1995) nega aspectos da prática educativa de sua época, questionando métodos, princípios e até mesmo a sua organização. Este pensador propugna uma escola organizada na perspectiva de torná-la uma estratégia a mais, capaz de possibilitar à classe trabalhadora<sup>1</sup> a aquisição de recursos decisivos para a construção de sua hegemonia. A principal estratégia para a elevação hegemônica na ótica de Gramsci é a elevação intelectual.

O autor aponta a escola como a organização responsável pela formação de intelectuais em uma larga e diferente natureza, sobretudo, quanto ao seu papel e significado na construção do processo de hegemonia. Vejamos:

A escola é o instrumento para elaborar os intelectuais de diversos níveis. A complexidade da função intelectual nos vários Estados pode ser objetivamente medida pela quantidade das escolas especializadas e pela hierarquização: quanto mais extensa for a 'área' escolar enquanto mais numerosos forem os graus verticais da escola, tão mais complexo será o mundo cultural, a civilização, de um determinado Estado (GRAMSCI, 1995, p. 9).

O propósito aqui é compreender o papel político da escola apontado por Gramsci, a partir do significado atribuído à prática educativa. Em Gramsci compreendemos mais claramente que a escola é uma importante instituição para a elaboração colegiada da vida cultural e sua difusão no meio social.

Gramsci pensou e discutiu a educação italiana e suas relações com o desenvolvimento do capitalismo, mostrando que a educação possui um papel muito importante na perpetuação do *status quo*, da desigualdade e da diferença de classes.

De acordo com esse pensador, toda relação de hegemonia é uma relação pedagógica. A educação profissionalizante, sob um caráter falsamente democrático, visou oferecer a todos uma profissão, mas, na verdade, está preocupada unicamente com interesses práticos e imediatos.

---

<sup>1</sup> Posição expressa no período da guerra (1914 - 1918), quando de sua discordância pública contra a proposta de escola profissionalizante do governo italiano.

Já a educação humanista, centrada nos temas culturais, políticos e filosóficos, que não são abordados na escola profissionalizante é somente, na concepção desse autor, dedicadas às classes dominantes.

O pensador defende a implantação de uma “*escola unitária*”. Gramsci (1995, p.118) diz que a “escola unitária deveria corresponder ao período representado hoje pelas escolas primárias e médias, reorganizadas não somente no que diz respeito ao conteúdo e ao método de ensino, como também no que toca à disposição dos vários graus da carreira escolar”. Que esta escola possa ainda desenvolver o ensino de cultura geral e humanista desde o início da formação, oferecendo um ensino equilibrado com o desenvolvimento de aptidões manuais e intelectuais. Para Gramsci (1995, p. 121), a escola unitária deveria assumir a função de “inserir os jovens na atividade social, depois de tê-los levado a certo grau de maturidade e capacidade, à criação intelectual e prática e a certa autonomia na orientação e na iniciativa”.

Essa escola, diz Gramsci (1995), deve integrar as funções e os princípios educativos da desagregação escolar atual e deve se apresentar ao mesmo tempo como escola de cultura e de trabalho, isto é, da ciência tornada produtiva e da prática tornada complexa. Para ele, a escola unitária deveria funcionar em estreita relação com a vida coletiva, a saber:

O advento da escola unitária significa o início de novas relações entre o trabalho intelectual e trabalho industrial não apenas na escola, mas em toda vida social. O princípio, por isso, refletir-se-á em todos os organismos de cultura, transformando-o se emprestando-lhes um novo conteúdo. (GRAMSCI, 1995, p. 125).

Note-se que o acesso ao conhecimento desenvolvido dentro da escola é ferramenta política de emancipação humana. Esse conhecimento sistematizado é fundamental para a superação da desigualdade no mundo alienado, tão apartado do homem comum. A escola pode vir a ser um espaço onde a superação da exclusão se torne uma realidade, é, nesse sentido, que a implementação de políticas públicas tem um peso significativo na organização do cotidiano escolar.

A educação escolar, comprometida com a igualdade de acesso ao conhecimento a todos e, especialmente empenhada em garantir acesso aos grupos da população em desvantagem na sociedade é promotora de inclusão social para corrigir as desigualdades historicamente produzidas. Isto contribui para o ingresso, a permanência e o sucesso de todos na escola, com a consequente redução da evasão, da retenção e das distorções de idade-ano/série (PARECER CNE/CEB nº 7/2010 e RESOLUÇÃO CNE/CEB nº 4/2010<sup>2</sup>).

A inclusão social na educação escolar deve fundamentar-se na ética e nos valores da liberdade, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade, cuja finalidade é o pleno desenvolvimento de seus sujeitos conscientes de seus direitos e deveres, compromissados com a transformação social. A escola passa a ser, então, uma organização temporal que deve ser menos rígida, segmentada e uniforme, a fim de que os estudantes, indistintamente, possam adequar seus tempos de aprendizagens de modo menos homogêneo e idealizado<sup>3</sup>.

A escola, face às exigências da Educação Básica, precisa ser reinventada. Ou seja, precisa priorizar processos capazes de formar sujeitos inventivos, participativos, cooperativos, preparados para diversificadas inserções sociais, políticas, culturais, laborais e, ao mesmo tempo, capazes de intervir e problematizar as formas de produção e de vida. A escola tem, diante de si, o desafio de sua própria recriação, pois tudo que a ela se refere constitui-se como invenção: os rituais escolares são invenções de um determinado contexto sociocultural em movimento.

A educação tem uma função preventiva voltada para garantir escolarização completa e atenção especial às crianças em situação de risco (situação de abandono ou defasagem de idade/série). Isto pode evitar a reprodução do *ciclo da exclusão*, no qual a criança pobre, sem escolarização de qualidade, está excluída e submetida. Essa situação contribui para que a criança pobre seja empurrada para a não integração, e assim, caminhar para o risco e a vulnerabilidade social.

A inclusão educativa contribuiria para reduzir as discriminações e preconceitos relacionados às diferenças sociais e de gênero, étnicas, culturais, as quais que podem se converter em causas da exclusão. É assim que a escola deve proporcionar a “aquisição de um conjunto de competências básicas por parte de todos os escolares, que contribua para aumentar o capital social ou cultural dos indivíduos e do conjunto da população” (XIII Conferência Iberoamericana de Educación, 2003, p.6).

---

<sup>2</sup> Ministério da Educação Resolução CNE/CEB Nº 4 de 13 de julho de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de julho de 2010, Seção 1, p. 824. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica.

<sup>3</sup> Ver Parecer Homologado CNE/CEB Nº 5 de 04 de maio de 2011. Seção 1, p. 10. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

De acordo com o documento “Síntese dos Indicadores Sociais do IBGE (2010) a taxa de frequência bruta às escolas dos adolescentes de 15 a 17 anos é de 85,2%. Já a taxa de escolarização líquida dos mesmos adolescentes (de 15 a 17 anos) é de 50,9%. Significa dizer que metade dos adolescentes de 15 a 17 anos ainda não está matriculada no Ensino Médio. No norte e nordeste as taxas de escolaridade líquida são ainda inferiores, ficando em 39,1%. A proporção de pessoas de 18 a 24 anos de idade, economicamente ativas, com mais de 11 anos de estudos é de 15,2% e a proporção de analfabetos nessa mesma amostra atinge a casa dos 4,6%.

Especificamente em relação ao Ensino Médio, o número de estudantes da etapa é, atualmente, da ordem de 8,3 milhões. A taxa de aprovação no Ensino Médio brasileiro é de 72,6%, enquanto as taxas de reprovação e de abandono são, respectivamente, de 13,1% e de 14,3% (INEP, 2009). Observe-se que essas taxas diferem de região para região e entre as zonas urbana e rural. Há também uma diferença significativa entre as escolas privadas e públicas.

Para equalizar esta situação o governo brasileiro desde 2002 vem promovendo ações de inclusão social através de políticas públicas educacionais. Nestes termos o Governo Federal criou, em 2003, a Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS), cuja missão é promover a inclusão social por meio de atividades educacionais.

E, para concretizar essa missão, a SECIS desenvolve estratégias da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para o desenvolvimento social, seguindo duas linhas de ação pautadas na popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação, assim como o melhoramento da educação científica e a difusão de tecnologias para inclusão social e desenvolvimento social (BRASIL/SECIS, 2012). Convém destacar dois exemplos de eventos aportados pela SECIS que são a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) e a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

Outro importante projeto diz respeito ao Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), apresentado pelo Ministério da Educação em abril de 2007, o qual constitui-se num conjunto de 52 ações, algumas delas foram incorporadas e outras foram sendo criadas. Tais ações encontram-se organizadas em quatro eixos, quais sejam: Educação Básica, Educação Superior, Educação Profissional e Tecnológica, Alfabetização e Educação Continuada.

Dentro desses eixos foram criadas as seguintes políticas públicas: FUNDEB, Proinfância, Ensino Fundamental de nove anos, Provinha Brasil, Programas de apoio ao Ensino

Médio, Luz para todos, Educacenso, Prova Brasil, PDE-Escola, Olimpíadas Brasileiras de Matemática das escolas públicas, Olimpíadas Brasileiras da Língua Portuguesa escrevendo o futuro, Mais Educação, Caminho da Escola, PNATE, Pró-escola, Proinfo, Biblioteca na Escola, Saúde na escola, Olhar Brasil, Educação Especial, Brasil alfabetizado, PNLA, Proeja, Projovem campo, Brasil profissionalizado, IFET, E-TEC Brasil, Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos, Catálogo dos Cursos Superiores de Tecnologia, Piso Salarial do magistério, Sistema Nacional de Formação de Professores, Pripid, UAB, Pró-letramento, Pró-funcionário, Expansão do Ensino Superior dentre outros.

O PDE tem como grande articulador o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, o qual foi instituído pelo Decreto 6.094 de 24 de abril de 2007. Esse plano propõe um novo regime de colaboração que busque articular a atuação dos entes federados – Estados, Distrito Federal e Municípios, envolvendo primordialmente a decisão política, a ação técnica e o atendimento da demanda educacional, visando à melhoria dos indicadores educacionais. Em seu *corpus*, 28 diretrizes dão forma e conteúdo a um conjunto de metas concretas, efetivas, que conferem competências políticas, técnicas e financeiras para a execução de programas de manutenção e desenvolvimento da educação básica.

A partir da adesão ao Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, os estados e municípios elaboraram seus respectivos Planos de Ações Articuladas – PAR. Para auxiliar na elaboração do PAR o Ministério da Educação passou a oferecer o sistema denominado SIMEC<sup>4</sup> – Módulo PAR Plano de Metas –, integrado aos sistemas existentes e que pode ser acessado por qualquer computador conectado à internet, representando uma importante evolução tecnológica com agilidade e transparência nos processos de elaboração, análise e apresentação de resultados do PAR.

Como instrumento de referência de identificação dos municípios o MEC conta com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, que é um indicador calculado com base nos dados de rendimento escolar e do desempenho dos alunos nos exames nacionais. O tensionamento relativo ao programa/política PDE tem sido destacado por Saviani (2007) que questiona em que medida esse programa se revela efetivamente capaz de enfrentar a questão da qualidade do ensino nas escolas de educação básica.

De acordo com esse autor o PDE foi saudado como um plano que, finalmente, estaria disposto a enfrentar esse desafio, focando prioritariamente os níveis de qualidade do ensino ministrado em todas as escolas de educação básica do país. Adverte a demasiada ambição do

Plano, agregando ações que incidem sobre os mais variados aspectos da educação em seus diversos níveis e modalidades (SAVIANI, 2007).

Não se pode dizer que todos esses princípios do ensino estão comprometidos com a educação para todos. Somente o Ensino Fundamental encontra-se alicerçado como política pública de caráter obrigatório e gratuito na escola pública às crianças de 6 a 14 anos de idade. Trata-se de garantias de acesso e permanência de atendimento ao educando, através de programas suplementares com material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

Mas é importante destacar que a democratização da educação não se limita somente ao acesso à instituição de ensino. A garantia do acesso é fundamental, mas torna-se necessário que todas as crianças que ingressam na escola tenham condições de permanecer com sucesso, isto é, que enquanto o aluno estiver nos bancos escolares ele possa aprender de forma significativa os conhecimentos indispensáveis à sua vida em sociedade.

Apesar de ter havido grandes avanços na educação, especialmente a partir do governo Lula, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, feita em 2009 pelo Instituto de Geografia e Pesquisa – IBGE mostra que 2,6% de brasileiros entre 7 e 14 anos estão fora da escola, o que representa 660 mil crianças e jovens. Essa estatística inclui tanto as crianças que largaram os estudos como aquelas que nem chegaram a ser matriculadas. Concorre para esse quadro fatores como drogas, trabalho precoce, falta de transporte e de documentação.

Junto a esses dados, há ainda as taxas de frequência e de repetência. Estudo conduzido pelo Centro de Políticas Sociais da Fundação Getúlio Vargas – FGV revela que apenas 72% dos estudantes matriculados estão efetivamente nas salas de aula. Os 28% restantes, apesar de ter o nome na lista de chamada, faltam muito ou não assistem à jornada considerada mínima para o aprendizado (200 dias letivos com mínimo de 800 horas aula). O fato é que o não comparecimento desencadeia outros problemas como a repetência, distorção idade-série e a evasão escolar (FGV, 2011).

Conscientes das dificuldades desse contexto as políticas públicas encontram-se na contingência de buscar alternativas capazes de preservar, para as gerações futuras, um legado científico e tecnológico que traga benefícios para o conjunto da sociedade.

---

<sup>4</sup> Sistema Integrado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Ministério da Educação.

Torna-se imperativo engendrar estratégias políticas que se traduzam por empreendimentos institucionais, coerentes com a nossa realidade, das quais devem resultar significativas contribuições no que se refere à produção do conhecimento.

A Quarta Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – CNCTI4, realizada em Brasília em 2010, apontou à necessidade de aplicações de conhecimentos científicos e tecnológicos para promover o desenvolvimento sustentável do país. Os desafios para apropriação da ciência nas Tecnologias em geral, Engenharias, Saúde, Prevenção de Catástrofes, Fontes limpas de Energia, Meio Ambiente e Produção de Alimentos impõem a realização de projetos voltados para melhorar os processos de ensino-aprendizagem de ciências, particularmente na rede pública. O crescimento da economia e novas legislações como o Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), a Emenda Constitucional nº 59/2009 – que extinguiu a Desvinculação das Receitas da União (DRU) – e dispôs sobre outras medidas, têm permitido ao país aumentar o volume de recursos destinados à Educação.

Tais iniciativas, nas quais o Conselho Nacional de Educação (CNE) tem tido destacada participação, visam criar condições para que se possa avançar nas políticas educacionais brasileiras, com vistas à melhoria da qualidade do ensino, à formação e valorização dos profissionais da educação e à inclusão social. Para alcançar o pleno desenvolvimento, o Brasil precisa investir fortemente na ampliação de sua capacidade tecnológica e na formação de profissionais de nível médio e superior. Para isso é preciso reconhecer que a escola se constitui no principal espaço de acesso ao conhecimento sistematizado, tal como ele foi produzido pela humanidade ao longo dos anos.

Assegurar essa possibilidade, garantindo a oferta de educação de qualidade para toda a população, é crucial para que a transformação social seja concretizada. A educação escolar, embora não tenha autonomia para, por si mesma, mudar a sociedade, é importante estratégia de transformação, uma vez que a inclusão na sociedade contemporânea não se dá sem o domínio de determinados conhecimentos que devem ser assegurados a todos. Para Bourdieu (1999, p. 41) o sistema escolar “é um dos fatores mais eficazes de conservação social, pois fornece a aparência de legitimidade às desigualdades sociais, e sanciona a herança cultural e o dom social tratado como dom natural”.

É sobre o contingente de adolescentes, jovens e adultos que se diferenciam por condições de existência e perspectivas de futuro desiguais, que o Ensino Médio deve

trabalhar. Está em jogo a recriação da escola que, embora não possa por si só resolver as desigualdades sociais, pode ampliar as condições de inclusão social, possibilitando o acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao mercado de trabalho.

O desenvolvimento científico e tecnológico acelerado exige da escola um novo posicionamento de vivência e convivência com os conhecimentos capazes de acompanhar essa celeridade dos novos tempos.

Para Gramsci (1995, p. 9) “a escola é o instrumento para elaborar os intelectuais de diversos níveis”. Pensando nas classes subalternas, as instituições de ensino precisam, então, articular-se para desenvolver uma pedagogia crítica para criar condições de constituir subjetividades capazes de realizar a práxis, em favor da transformação dos processos e estruturas que o oprimem.

Nos estudos de Auler e Bazzo (2001) sobre a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, o contexto educacional traz em si a necessidade de uma modificação na estrutura curricular dos conteúdos, de forma a enfocá-los de modo mais amplo (histórico, político, econômico e social), situando a ciência e a tecnologia em novas concepções, vinculadas ao contexto social. Santos e Mortimer (2000, p. 17) nos chamam a atenção para alguns aspectos que precisam ser considerados em um currículo, a saber:

Que cidadãos se pretende formar por meio das propostas CTS? Será o cidadão no modelo capitalista atual, pronto a consumir cada vez mais, independente do reflexo que esse consumo tenha sobre o ambiente e sobre a qualidade de vida da maioria da população? Que modelo de tecnologia desejamos: clássica, ecodesequilibradora ou de desenvolvimento sustentável? O que seria um modelo de desenvolvimento sustentável? Que modelo decisionista desenvolveremos no nosso aluno, o tecnocrático ou o pragmáticopolítico?

Diante dessas questões não faz sentido pensar um currículo que não leve em consideração aspectos específicos do contexto social. Conceber o currículo nessa vertente é tomar o docente como um agente capaz de participar do processo de repensar, refletir as reformulações curriculares, e não como mero repetidor de uma sequência de conteúdos previamente elaborados.

Com o propósito de instrumentalizar o educando para a sua melhor atuação na sociedade contemporânea, autores como Angotti e Delizoicov (1991), Santos (1992) Auler (2003), Santos (2008) tem dedicado seus estudos ao enfoque ciência, tecnologia e sociedade. Nas palavras de Santos (1992, p.27), a inclusão dos temas sociais é recomendada e justificada pelo fato de eles evidenciarem as inter-relações entre aspectos da ciência, tecnologia e

sociedade e propiciarem aos alunos condições para o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão. Para essa aprendizagem, parte-se dos temas sociais para os conceitos científicos e destes retorna-se aos temas.

Outra abordagem das inter-relações CTS diz respeito à perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica de Demerval Saviani. Em síntese, de acordo com Teixeira (2003) esta pedagogia procura articular o processo ensino-aprendizagem num movimento de superação da sociedade excludente que historicamente vem marginalizando grandes parcelas da população. Teixeira (2003) considera sobre a convergência entre a Pedagogia Histórica-Crítica e o movimento CTS como forma de contribuição para a busca de alternativas que visem à transformação do ensino de ciências, e destaca alguns pontos como: *prática social; objetivos educacionais; metodologias de ensino; conteúdo e papel dos professores*. Nas palavras do autor, as proximidades dos pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento CTS “apresentam-se como importante contribuição no sentido de que podem ser utilizadas para subsidiar os processos de formação, e a proposição de novas experiências de ensino-aprendizagem na área de Ciências” (TEIXEIRA, 2003, p. 188).

Para o Ensino Médio a própria LDB aponta para a possibilidade de ofertar distintas modalidades de conteúdos, inclusive a formação técnica, com o intuito de tratar diferentemente os desiguais, conforme seus interesses e necessidades, para que possam ser iguais do ponto de vista dos direitos.

Dentre os grandes desafios do Ensino Médio está o de organizar formas de enfrentar a diferença de qualidade reinante nos diversos sistemas educacionais, garantindo uma escola de qualidade para todos. Além disso, também é desafio indicar alternativas de organização curricular que, com flexibilidade, deem conta do atendimento da diversidade dos sujeitos.

A ciência, que pode ser conceituada como conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade, se expressa na forma de conceitos representativos das relações de forças determinadas e apreendidas da realidade. O conhecimento de uma seção da realidade concreta ou a realidade concreta tematizada constitui os campos da ciência.

Os estudos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 161) mostram a existência de pesquisas no Brasil que demonstra a relevância dos conceitos alternativos, elaborados pelos estudantes, na interpretação e previsão de comportamentos de eventos e fenômenos trabalhados no âmbito do ensino de Ciências. Estes estudos apontam para uma tentativa de

superação de um trabalho didático-pedagógico orientado para uma *ciência morta*, buscando estabelecer compreensão da Ciência e da Tecnologia numa perspectiva sócio-histórica e, por isso mesmo, a partir de uma visão dialética.

Conhecimentos assim produzidos e legitimados socialmente ao longo da história são resultados de um processo empreendido pela humanidade na busca da compreensão e transformação dos fenômenos naturais e sociais. Nesse sentido, a ciência conforma conceitos e métodos cuja objetividade permite a transmissão para diferentes gerações, ao mesmo tempo em que podem ser questionados e superados historicamente, no movimento permanente de construção de novos conhecimentos.

A extensão das capacidades humanas, mediante a apropriação de conhecimentos como força produtiva, sintetiza o conceito de tecnologia aqui expresso. Pode ser conceituada como transformação da ciência em força produtiva marcada desde sua origem, pelas relações sociais que a levaram a ser produzida.

O desenvolvimento da tecnologia visa a satisfação de necessidades que a humanidade se coloca, o que nos leva a perceber que a tecnologia é uma expressão das capacidades humanas. A partir do nascimento da ciência moderna, pode-se definir a tecnologia como mediação entre o conhecimento científico (apreensão e desvelamento do real) e a produção (intervenção no real).

Uma formação integral não somente possibilita o acesso a conhecimentos científicos, como também promove a reflexão crítica sobre os padrões culturais que se constituem em normas de conduta de um grupo social. Trata-se da apropriação de referências e tendências que se manifestam em tempos e espaços históricos, as quais expressam concepções, problemas, crises, revelando os potenciais de uma sociedade que se vê traduzida e/ou questionada nas suas manifestações.

Há aqui a unicidade entre as dimensões científico-tecnológico-cultural, envolvendo o trabalho em seu sentido ontológico. O princípio da unidade entre pensamento e ação é correlato à busca intencional da convergência entre teoria e prática na ação humana. A relação entre teoria e prática se impõe, assim, não apenas como princípio metodológico inerente ao ato de planejar as ações, mas, fundamentalmente, como princípio epistemológico, isto é, princípio orientador do modo como se compreende a ação humana no ato de conhecer uma determinada realidade e intervir sobre ela para transformá-la.

A unidade entre pensamento e ação está na base da capacidade humana de produzir sua existência. É na atividade orientada pela mediação entre pensamento e ação, que são produzidas as mais diversas práticas que compõem a produção de nossa vida material e imaterial: o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura. Trabalho, ciência, tecnologia e cultura são instituídos como base da proposta e do desenvolvimento curricular no Ensino Médio.

## **1.2. Ciência e a Tecnologia na LDB 9394/96**

Uma política educacional que vise à elevação da qualidade da educação básica aos patamares necessários e desejáveis e que dê suporte às políticas nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico, precisa estar, também, articulada com a política nacional de ciência e tecnologia na área de educação.

Nesse contexto, a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) 9394/1996, representa o cerne dessa reformulação. O atendimento das determinações postas pela LDB é perceptível na elaboração de documentos orientadores da prática educacional em todos os níveis (básico e superior).

Para o ensino básico foram elaborados, no final dos anos 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e PCNEM – e as Diretrizes Curriculares Nacionais. Entre os anos 2002 e 2008, foram elaboradas as diretrizes para os cursos de graduação, sendo produzidas com o apoio das agências de fomento: CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que também se apropriaram do discurso de Ciência, Tecnologia e Sociedade, e em nome dele, ampliaram o número de pesquisas e de bolsas de estudos no país.

Se, por um lado, o processo representou um avanço no desenvolvimento educacional brasileiro, por outro, ele é fruto de orientações externas que, por meio do Banco Mundial, passam a “ditar” (como veremos adiante) as bases e os meios da educação voltada para o mercado de trabalho, o qual é direcionado ao desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, o ensino, sobretudo aquele voltado para as ciências, se estabelecerá em torno do campo Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A educação orientada pelo discurso de Ciência e Tecnologia, entretanto, ocorre num contexto abrangente, denominado sociedade da informação. Aqui a orientação escolar deve ocorrer a partir de uma cultura educacional na qual a informação não se restrinja ao conhecimento sobre o uso e manuseio dos equipamentos tecnológicos da informação, mas

numa cultura capaz de criar competências para operar inovações, bem como “aplicar criativamente as novas mídias” (MCT, 2000, p. 45).

Para atender às exigências dessa nova cultura é necessária uma qualificação permanente. É por isso que o discurso educacional volta-se para a necessidade de uma formação contínua, sustentada na tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) “a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 1996, p. 15).

Se analisarmos, ainda que superficialmente, o contexto da escola pública brasileira, notaremos, que a incorporação de conhecimentos sobre C&T como aspecto relevante da formação cultural dos estudantes, enfrenta grandes problemas, de algum modo atinentes ao processo de ensino e às dificuldades de promoção da Educação Científica. Dentre esses problemas destacam-se: “o desconhecimento quase geral do processo científico; a inadequação do ensino de Ciências e o abismo entre a Ciência do cientista e a Ciência dos textos” (HENNIG, 1998, p.23).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental chamam a atenção os objetivos propostos para a área de Ciências Naturais, especialmente no que tange ao acesso e à construção de conhecimentos no campo de C&T, dentre os quais:

Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica; saber utilizar conceitos científicos básicos associados à energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida; compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem (BRASIL, 1996, p. 33).

Há que se pensar em estratégias de educação que promovam um esforço no sentido de estimular o desenvolvimento da criatividade no ensino de ciências da natureza, bem como a interação horizontal entre as diferentes áreas do saber. A educação científica “deve proporcionar conhecimentos para compreender melhor os mundos natural e artificial por meio da indagação, destrezas e habilidades que são imprescindíveis para poder desenvolver-se melhor na vida cotidiana” (ACEVEDO *et al*, 2005 p. 125). Só assim os estudantes poderão participar das decisões tecnocientíficas que afetam os cidadãos. Alguns objetivos da

perspectiva de Ciência e Tecnologia, no currículo escolar, são apontados por Santos e Mortimer (2000, p. 4), como necessárias para,

Desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

Tanto na perspectiva da LDB quanto na dos PCNEM, há uma mudança na concepção de conhecimento e de ciência, mais adequada à visão moderna que define a ciência como conhecimento absoluto, universal, neutro e de composição de leis universais que revelariam o verdadeiro conceito da natureza e de tudo que a rege.

É certo que mudanças no âmbito político e econômico interferem no sistema educacional, e expressam-se por meio do currículo. “Nesta perspectiva, não existe nenhum currículo neutro e imparcial, nem tampouco um conhecimento escolar absoluto e imutável” (LOPES, 1999, p. 22). Há “uma clara conexão entre a forma como a economia está organizada e a forma como o currículo está organizado” (SILVA, 1999, p.45). Os documentos, entretanto, revelam modelos que estão à frente da prática cotidiana nas escolas, pois a tradição ainda sustenta, no contexto geral, uma compreensão de ciência muito mais voltada para a visão moderna do que aquela proposta nos documentos aqui descritos.

Questões sobre o papel que a educação e a escola podem e devem desempenhar no Brasil do século XXI não deve se reduzir a uma mera discussão sobre os aspectos filosóficos e políticos, propriamente ditos, da economia da educação. É importante termos em mente que o papel da educação em ciência e tecnologia nas sociedades contemporâneas não pode estar atrelado às dimensões econômico-sociais, nem tampouco ser subsumido pelos esquemas explicativos genéricos que não dão conta do intrincado processo de produção do conhecimento num mundo cada vez mais complexo e dinâmico.

É fundamental para implementar essas novas concepções de educação no Brasil (referente ao Art. 2º da LDB) que se rompa com os pressupostos que não nos permitem tornar efetivos os avanços educacionais em matéria de teorias, metodologias e inovações no ensino em geral.

Com efeito, as questões de domínio técnico ou operacional da educação não são as mais importantes. Elas devem, ao contrário estarem subordinadas a uma lógica diferente daquela que presidiu algumas das práticas mais importantes no campo do ensino das ciências

e tecnologia, tal como a transmissão de informações científicas e tecnológicas por meio de aulas expositivas.

Referimo-nos ao desenvolvimento de uma certa visão instrumental e tecnicista do ensino, que serviu para deslocar o sentido maior do conhecimento e do aprendizado da ciência e da tecnologia, transformando-as em discurso desencarnado, perene e imutável que nada tem a ver com a realidade do aluno ou da produção de conhecimentos em nossa região.

Restringir o sentido da escola e da educação à sua função instrumental é um equívoco tão grande quanto à própria ideia de que, por meio da educação em ciências e tecnologia, resolveríamos o problema do acesso a uma cidadania plena, à cultura, ao saber, ao trabalho.

A educação em ciência e tecnologia no Brasil não pode ocorrer sem a incorporação de amplos valores humanos, que nada têm a ver com o tema dos fundamentos científico-tecnológico dos processos produtivos tratados pela LDB ou explorados pela mídia através da divulgação científica.

Odenildo Teixeira Sena, Secretário de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas, no artigo “Era só que faltava”, chama atenção para o fato de que há carência de capital intelectual no setor tecnológico, notadamente nas chamadas engenharias. Considera que só ocorrerá avanço econômico no país se houver investimento pesado em pesquisa, a saber:

De que adiantaria, se sobram recursos e faltam projetos e pesquisadores nessas áreas? É preciso começar a formar hoje os engenheiros e os cientistas de amanhã. E é exatamente aqui que entra o grande mérito do Programa Ciência na Escola, o PCE. Pioneiro no país, ele investe no estímulo e nas condições para que alunos e professores do ensino público fundamental construam sua paixão pela ciência. Em outras palavras, o programa mira no presente para acertar no futuro, além de representar uma acertada política de inclusão social da ciência (Portal Amazônia, postado em 21/10/10).

É preciso destacara importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento das nações. Como diz Pinto (1979, p. 315) “em todos os tempos o homem foi um pesquisador. O homem tem de pesquisar o mundo onde está para nele produzir condições que lhe permitam sobreviver”. Hoje, no Brasil, há uma enorme expectativa em relação ao fato de que profissionais da área de educação em ciência e tecnologia possam responder prontamente, de modo competente e eficaz, às inúmeras e diversificadas demandas por métodos, materiais e projetos pedagógicos inovadores.

Não é sem razão que governantes, políticos e gestores de C&T e da área do ensino têm demonstrado grande interesse pelo assunto, creditando o prestígio político e o êxito

econômico de vários países ricos do mundo desenvolvido aos investimentos duradouros e nada desprezíveis em educação, ciência e tecnologia.

Não é possível mais ignorar o quanto estamos impregnados por essa ideia de uma ciência que triunfa sem cessar e que, por isso mesmo, já não pode mais parar de produzir sentidos para a vida humana. Se hoje tratamos de transgênicos e biopirataria nas páginas de economia e política dos jornais, é porque estamos de tal forma imersos em uma cultura científica e tecnológica.

Aos que se interrogam sobre a importância de ensinar bem a ciência e tecnologia, tanto quanto incentivar a leitura e a matemática, nós diríamos que aí está o grande desafio do século XXI. Afinal, não nos parece muito descabido mencionar, no atual contexto econômico e político, o fato de que o papel da educação em ciências e tecnologia nas sociedades contemporâneas transcende, de forma muito clara, os objetivos tradicionais do ensino.

Ao introduzir o tema da educação em geral se quer, na verdade, fazê-lo para que se compreenda a irreversibilidade de dois fenômenos atuais. De um lado, não se pode mais, felizmente, pôr em questão a fundamentabilidade dos princípios que regem os processos formativos em nossa sociedade: igualdade de condições, respeito à liberdade, pluralismo de ideias e concepções, universalização do ensino fundamental e médio, valorização da escola e do professor, gestão democrática, garantia de qualidade e vinculação da escola ao mundo do trabalho e da vida social.

De outro, acreditamos que a ciência e tecnologia como um binômio indissociável devem constituir-se em práticas enraizadas culturalmente em nossa sociedade. Já não basta fazermos as antigas distinções entre ciência pura, básica e aplicada, entre interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade. Trata-se, enfim, de assumirmos um papel diferente em relação ao conhecimento e à formação do educando. Para Morin (2000, p. 17) “em todos os níveis educativos e em todas as idades, o desenvolvimento da compreensão pede a reforma das mentalidades”. E ainda, “existe inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro lado, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários” (MORIN, 2000, p. 36).

De modo geral, deixamos de pensar e falar em melhoria da qualidade do ensino como um simples processo de aperfeiçoamento da nossa escola e de nossos mestres, para adotarmos

como diretriz política um conjunto de planos e ações educacionais extremamente complicados e complexos, pouco ou quase nada assimiláveis pelos principais interessados que são: professores, alunos, pais, gestores, políticos.

Um exemplo de quando se articula estratégias educacionais voltadas para junção desses sujeitos foi verificado na Escola Estadual Djalma Batista, que teve um diferencial por realizar 15 projetos de iniciação científica no âmbito do PCE. Esta iniciativa representou o maior volume registrado entre as escolas estaduais em 2008 e continuou com significativa participação nas edições 2009 a 2011. O gestor da escola, Orlando Moura, quis que sua escola participasse do programa, pois sabia que os projetos incentivariam a formação de alunos com perfil científico. É ele próprio que nos informa:

Percebemos que ações desenvolvidas pelo Programa Ciência na Escola, ajudam no desenvolvimento da escola, tanto do ponto de vista da pesquisa científica quanto no ponto de vista intelectual do aluno. Iniciativas como oficinas, exposições e palestras foram realizadas para despertar o interesse pela ciência na comunidade escolar (Orlando, Revista Amazonas Faz Ciência, 2012 nº 25, ano 8, p.64).

A escola que a sociedade precisa, requer do educador um perfil diferente do tradicional. Freire (2002, p, 95) assinala que, “como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino. Exercer a minha curiosidade de forma correta é um direito que tenho como gente e a que corresponde o dever de lutar por ele, direito à curiosidade”. E acrescenta afirmando que,

Assentado na perspectiva de um profissional curioso em busca de qualificar-se (formação inicial e continuada), como mecanismo de aprimoramento do seu fazer pedagógico. Essa curiosidade se expressa também no desejo de pesquisar, de descobrir novos saberes, respeitando os antigos postulados, mas, explorando os limites e reafirmando compromissos num processo de auto-formação [...]. Estudar é desocultar, é ganhar a compreensão mais exata do objeto, é perceber suas relações com outros objetos. É preciso revisitar seu ofício de mestre, nas dimensões que o estudo e a investigação, seja na academia ou no chão da escola, ganham dimensões importantes, para o educador tornar-se, de fato, qualificado para o exercício da docência. (FREIRE 2002, p.33).

Ressalte-se, ainda, que a educação em ciências e tecnologia não se fará sem a participação lado a lado de cientistas e educadores. Todas as reflexões e estratégias para alcançar tal objetivo devem ser encaradas como uma tarefa coletiva. De acordo com um dos pesquisadores e consultor *ad hoc* da FAPEAM “de fato, na história da ciência se encontram

muitos gênios, mas o trabalho do cientista é, sobretudo, um trabalho coletivo: nas universidades, nos institutos de pesquisa e nos laboratórios na tentativa de solucionar problemas como a fome, as doenças, a superação das distâncias e outros” (Nelson Noronha, Revista Amazonas Faz Ciência, 2009 nº 14, ano 5, p.43).

Com a experiência acumulada queremos acreditar que se formarão núcleos duros da educação em ciências e tecnologia capazes de pensar saídas para os muitos impasses vividos, em nossos dias, pela educação e pela escola. Laboratórios didáticos, bibliotecas, associações, clubes, museus, centros de ciência, centros de ciência e arte, no centro e na periferia, serão apenas espaços para a criação e realização de novas, diferentes e inovadoras práticas sociais.

A última Bienal Internacional do Livro, realizada em agosto de 2012, em São Paulo, abriu mais uma vez espaço para a divulgação científica. Entre os muitos trabalhos apresentados destacamos o projeto “A Copa do Mundo de Futebol da FIFA e as seleções no período de 1930 a 2010”, desenvolvido no âmbito do Edital nº 2010 do Programa Ciência na Escola (PCE). A pesquisa foi realizada por nove alunos da Escola Municipal Manoel Chagas, localizada na Comunidade Ribeira de Bom Sucesso, à margem esquerda do rio Amazonas. Além de divulgar e apresentar o trabalho, o objetivo dos alunos amazonenses foi o de atrair o interesse de editoras para a publicação do Calendário Histórico das Copas, livro resultante da pesquisa. De acordo com o professor/coordenador do projeto, Ademar Lima, “a comunidade se envolveu de uma forma direta, mas foi a escola quem se tornou uma das maiores incentivadoras da pesquisa, dando todo suporte necessários aos pequenos pesquisadores” (Portal da Amazônia, notícias em 13/08/12).

Para que todos tenham oportunidade de acesso faz-se *mister* a igualdade de oportunidades, independentemente das condições individuais. É neste sentido, então, que a Constituição de 1988 afirma ser o acesso e a permanência na escola baseados no princípio da igualdade. A marca social da escola deve ser conforme Gramsci (1995), não a sua capacidade de formar dirigentes - pessoas destinadas à nova geração de dirigentes, mas, sobretudo a possibilidade de formar ‘homens superiores’ na capacidade de pensar, estudar, dirigir ou mesmo e controlar quem dirige. A escola pretendida por ele deveria, diferentemente, enfatizar a formação de valores fundamentais do humanismo “a autodisciplina intelectual, e a autonomia moral necessária a uma posterior especialização, seja ela de caráter científico (estudos universitários), seja de caráter imediatamente prático produtivo (indústria, burocracia, organização das trocas, etc.)” (GRAMSCI, 1979, p. 124).

Formar pessoas, produzir bens e serviços, criar empregos são objetivos que estão muito além de um discurso neoliberal pouco sensível aos apelos humanistas de um vasto grupo de atores preocupados com a educação como formação de valores e comportamentos. Não é à toa que, em certa medida, a própria discussão e adequação, pela força da lei, de propostas curriculares (ref. Parâmetros Curriculares Nacionais-PCNs, 2002), tornou-se alvo de intensas disputas no interior do campo educacional e acadêmico.

Essas discussões sobre a educação foram reafirmadas como instrumento imprescindível para que se efetive a inclusão social de setores historicamente relegados. Essa conclusão foi corrente durante a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, realizada em 2010 em Brasília.

Diversos temas científicos e entraves ao desenvolvimento da ciência no país foram debatidos nesse fórum, com a manifestação de vários especialistas. Para Luiz Davidovich, físico e secretário-geral do evento, “o peso de alavancar o desenvolvimento das pesquisas do país não pode ficar restrito à comunidade especializada, se entendida como um segmento minoritário, ainda que de elevado valor qualitativo” (4ª CNCTI, 2010).

Esse especialista revelou que é preciso desde cedo melhorar a educação geral dos brasileiros para que eles também possam descobrir potencialidades próprias, gerando um patrimônio intelectual próprio (4ª CNCTI, 2010).

A conferência de Brasília reafirmou que educação e a ciência devem andar juntas para que o país possa se reinventar a tempo de aproveitar as oportunidades que ora se abrem na economia mundial é preciso remover obstáculos históricos. Investimentos pesados em educação são uma das saídas, assim como a formação de técnicos capazes de estar à frente dos desafios para se atingir o crescimento econômico.

Para contribuir com a realidade socioeconômica da cidade de Lábrea (município do Amazonas localizado a 702 quilômetros a sudeste de Manaus) a pesquisa intitulada ‘Beneficiamento e distribuição do vinho de açaí (*Euterpe precatória Mart*), teve como objetivo analisar a produção, beneficiamento e distribuição do vinho de açaí na cidade. O estudo foi desenvolvido por estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Balbina Mestrinho, no âmbito do Programa Ciência na Escola (PCE). De acordo com o coordenador da pesquisa, professor Roger Heck,

Lábrea possui uma economia embasada no extrativismo vegetal e animal onde o açaizeiro se destaca entre os diversos recursos vegetais por sua

abundância e por produzir um importante alimento para as populações locais. Apesar dos grandes esforços dos produtores locais, o município precisa melhorar em alguns pontos para obter uma produção ideal. É necessária a implantação de uma fábrica de beneficiamento, através de uma cooperativa de fabricantes do vinho do açaí. A pesquisa mostrou que é fundamental entender a produção de açaí como saúde pública (Relatório, 2011, p. 4).

É a partir do desenvolvimento de uma cultura científica no cotidiano é que mais e mais pessoas poderão ter acesso a um mundo inexplorado, contribuindo para colocar o Brasil no elenco das nações com maior número de pesquisas e experimentos inovadores, as quais constituem-se pré-requisitos para o desenvolvimento. No mundo contemporâneo é fundamental que qualquer cidadão possua noção de ciência e tecnologia (CT), de seus principais resultados, de seus métodos e usos, quanto de seus riscos e limitações. É preciso conhecer suas determinações (econômicas, políticas, militares, culturais etc.) e todos outros elementos que presidem seus processos e aplicações.

Para isso é importante formar o cidadão capaz de intervir na vida pública sendo, pois, a escola a instituição que deve provocar o desenvolvimento de conhecimentos, ideias, atitudes e pautas que permitam sua incorporação na vida política e social, espaços que requerem “participação ativa e responsável de todos os cidadãos considerados por direito como iguais” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 20).

A escola, afirma o autor, não pode anular a desigualdade socioeconômica, mas pode atenuar seus efeitos. Para tanto, deve oferecer o conhecimento como ferramenta de análise e, mais que transmitir informação, deve orientar.

Para provocar a organização racional da informação fragmentaria recebida e a reconstrução das pré-concepções acríticas formadas pela pressão reprodutora do contexto social. É preciso transformar a vida da aula e da escola, de modo que se possam vivenciar práticas sociais e intercâmbios acadêmicos que induzam à solidariedade, à colaboração, à experimentação compartilhada, assim como a outro tipo de relações com o conhecimento e a cultura que estimulem a busca, a comparação, a crítica, a iniciação e a criação (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 26).

Essa atitude deve remeter para a definição de um Plano Estadual de Educação pautado em políticas públicas capazes de permitir o acesso ao conhecimento para todos os alunos da rede pública de ensino. Trata-se da reivindicação de políticas públicas em educação que garantam uma educação de qualidade social, direito de todos e dever do Estado, com a

participação da comunidade escolar, articuladas com um projeto de desenvolvimento social do Estado e dos municípios, com capacidade de qualificar e incluir socialmente a população.

### **1.3. Educação Científica no Ensino Básico**

Com a influência do crescimento da ciência na história da humanidade, a Educação Científica da população passou a ser uma necessidade ainda mais premente. Cada vez mais questões ligadas à ciência devem fazer parte do cotidiano das pessoas. O matemático e filósofo polonês Jacob Bronowsky (1908-1974) em seu livro *Ciência e Valores Humanos*, publicado originalmente em 1956, fez a seguinte alerta ao mundo:

Devemos temer sempre que ouvimos um homem de sensibilidade considerar a ciência como um assunto que pertence à outra pessoa. Hoje em dia, o mundo é feito, é potenciado, pela ciência, e qualquer pessoa que abdique de seu interesse por ela caminha de olhos abertos para a escravatura (BRONOWSKY, 1979, apud AMABIS, 2005, p. 141).

O conhecimento científico afeta de tal forma nossas vidas que é imperativo todas as pessoas terem compreensão da natureza e dos processos da ciência, que conheçam os principais avanços nas diferentes áreas científicas aplicando-os com bom senso. Pensar em educação científica somente como um método para produzir mais, corresponde a uma visão empresarial que pode funcionar em curto prazo, mas que pode enfrentar sérios problemas. É possível treinar toda uma geração a adotar certas tecnologias, mas à medida que a tecnologia evolui, essa geração terá dificuldades em absorvê-la. Já uma educação básica sólida em várias áreas, sem muita especialização, estará mais bem preparada para adaptar-se às mudanças tecnológicas que estão ocorrendo com frequência cada vez maior (GOLDEMBERG, 2005).

Para Roitman (2007, p. 8) “a Educação Científica, em conjunto com a educação social e ambiental, dá oportunidade para as crianças explorarem e entenderem o que existe ao seu redor nas diferentes dimensões: humana, social e cultural”. A Educação Científica desenvolve habilidades, define conceitos e conhecimentos estimulando a criança a observar, questionar, investigar e entender de maneira lógica os seres vivos, o meio em que vivem e os eventos do cotidiano. Além disso, “estimula a curiosidade, a imaginação e o entendimento do processo de construção do conhecimento. Logo, investir no conhecimento científico contribuirá para que os seus resultados estejam ao alcance de todos” (ROITMAN, 2007, p. 8).

A Educação Científica tem a função de desenvolver a criticidade e o pensamento lógico, capacitando o sujeito a compreender como a ciência é organizada, sua natureza, seus alcances e suas limitações. Auxilia os cidadãos nas tomadas de decisão em uma sociedade tecnológica com base em dados e informações, levando-os a compreenderem a importância da ciência no cotidiano, além de formar recursos humanos para as atividades de pesquisa em todos os setores da sociedade.

Uma iniciativa tem dado certo na direção da educação científica na Escola Municipal Nossa Senhora de Nazaré. Com o objetivo de proporcionar mais informações sobre a malária e o mosquito transmissor (*Anopheles carapanã*) às comunidades, professoras e alunos aprovados na edição de 2009 do Programa Ciência na Escola, em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) atuam na conscientização da comunidade localizada no assentamento Nazaré, Costa do Tabocal, área rural fluvial de Manaus. Sob a coordenação das professoras biólogas Tânia Luz e Ana Cristina. De acordo com o relatório apresentado pelas professoras à FAPEAM,

As atividades são intensas no âmbito do projeto, a comunidade recebeu em setembro visitas e palestras conduzidas pelo pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Wanderli Tadei, que explicou à comunidade o comportamento do mosquito e a importância de os moradores terem o conhecimento sobre a transmissão da doença. Para o pesquisador “o projeto vai ser desenvolvido pelos próprios alunos do programa, para o conhecimento chegar mais fácil e a prevenção mais esclarecida. Agora o trabalho dos alunos é mapear os locais de risco da doença, ou seja, o trabalho mostrando onde está o problema” (Relatório Parcial, 2009, p.6).

Para que os alunos se tornem epistemologicamente curiosos é preciso que o seu interesse e curiosidade ultrapassem os limites da escola. Ele deve se tornar um ser investigativo, ir a busca de conhecimentos além daqueles ensinados na escola. Para Freire (1996, p.29), não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino:

“Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador.”

Os educadores em parceria com a comunidade científica têm hoje uma importante tarefa: lutar para mudar o ensino de informativo para transformador e criativo. Para que se

atinjam os objetivos de alterar o sistema educacional, é preciso concentrar esforços na formação dos professores que precisam estar conscientes de que a ciência não é só um conjunto de conhecimentos, mas sim um paradigma por intermédio do qual se vê o mundo.

Além disso, é fundamental para que a sociedade possa compreender a importância da ciência no cotidiano. Ela também representa o primeiro degrau da formação de recursos humanos para as atividades de pesquisa científica e tecnológica” (ROITMAN, 2007, p.8).

A escola é um forte mecanismo de mudança e de formação cultural na sociedade. É tanto meio para manipulação, quanto mudança e transformação social, contribuindo para uma formação cultural capaz de desvelar e dismantelar práticas ideológicas capitalistas de manipulação e exploração por parte de uma minoria.

Vale (2005) ressalta que os objetivos da Educação Científica estão prospectados para ensinar Ciência e Técnica de modo significativo e interessante a todos indistintamente, atentando para a quantidade (todas as camadas sociais) e para a qualidade (com ensino centrado na compreensão do fato científico). É necessário colocar a prática social como ponto de partida e de chegada da Educação Científica, tomando o contexto como fonte de inspiração para a determinação dos conteúdos científicos e técnicos a serem trabalhados pela comunidade escolar sob orientação e mediação do professor e, por fim, “criar condições para a formação do espírito científico como etapa, além do senso comum das pessoas” (VALE, 2005, p. 53).

Para contemplar os objetivos da Educação Científica há cada vez mais uma preocupação de ações mais intensas, para que sejam formados profissionais que tenham uma efetiva consciência de cidadania, independência de pensamento e capacidade crítica, adquiridas ao longo da escolarização. Há que se formarem cidadãos e cidadãs que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também e, principalmente, sejam capazes de transformar este mundo para melhor.

Explorar as formas de ler a natureza a partir da Ciência, procurando por meio da leitura política a formação de um cidadão crítico que tenha como referência a própria Ciência, poderá ser o caminho para a consolidação da Educação Científica (CHASSOT, 2006).

Os projetos de pesquisa aprovados ao longo das quatro edições do Programa Ciência na Escola vêm demonstrando que inserir o educando na prática de iniciação científica tem impactos significativos no ensino. A iniciação científica pode lhes proporcionar através das

suas produções e das suas criticidades estratégias de construção e desconstrução do conhecimento. É o que verificamos no relatório do aluno do 1º ano do Ensino Médio, Elias Silva dos Santos, 19 anos, da Escola Estadual Tiradentes, a saber:

Aumentei consideravelmente os meus conhecimentos científicos com a participação o projeto ‘A ciência do clima na sala de aula’. Uma conclusão interessante que eu já consegui formular é a de que o equilíbrio ecológico da floresta amazônica, bioma que exerce importante influência sobre o clima da Terra em diversos aspectos, encontra-se ameaçado, principalmente como desmatamento, um dos mais terríveis inimigos da floresta (Revista Amazonas Faz Ciência, 2009, p.7).

A esse respeito, Rosa (2011), salienta que a escola necessita da contribuição de conhecimentos em Ciências e Tecnologia para oportunizar a reflexão e o pensar crítico desde os anos iniciais de escolaridade, a fim de que os indivíduos saibam como se posicionar nas mais diversas situações seja em relação a um texto científico, uma notícia, uma situação ambiental ou social, dentre outros.

Usualmente, há cinco características presentes no ensino que contribuem para que não se cumpra aquilo que se pôs como pressuposto básico: a formação de cidadãos críticos. “Nossa luta é para tornar o ensino menos asséptico, menos dogmático, menos abstrato, menos a-histórico e menos severo na avaliação” (CHASSOT, 2006, p. 35).

O ensino que temos conduz os sujeitos a continuarem cada vez mais dominados para aceitarem as relações de desigualdade, mas podemos ser capazes de compreender a realidade em que estamos inseridos para modificá-la na busca de transformações. Uma alternativa de mudança que poderia ser perseguida é de uma educação que busque cada vez mais propiciar que a Ciência seja um instrumento de leitura da realidade e facilitadora da aquisição de uma visão crítica do mundo. Assim, estaremos fazendo uma educação mais política, contribuindo para que tenhamos homens ainda mais questionadores, permitindo, então, novas possibilidades para a legitimação da Educação Científica.

O documento “Declaração sobre Ciência e o Uso do Conhecimento Científico” (UNESCO/Budapeste, 1999, p.86), considera que:

\* A educação científica, no sentido amplo, sem discriminação e englobando todos os níveis e modalidades, é um pré-requisito fundamental para a democracia e para assegurar-se o desenvolvimento sustentável;

\* Os professores de todos os níveis e as pessoas envolvidas na educação científica informal devem ter acesso a uma constante atualização dos seus conhecimentos, para maximizar a sua atuação nas atividades educacionais;

\* Novos currículos, metodologias de ensino e recurso, levando em conta o gênero e a diversidade cultural, devem ser desenvolvidos por sistemas nacionais de educação, em reação às necessidades educacionais em mudança na sociedade;

\* As instituições educacionais devem fornecer educação científica básica aos estudantes de outras áreas que não ciências. Devem também fornecer oportunidades para a aprendizagem contínua (por toda a vida) no campo das ciências.

Para tanto é necessária à definição clara dos objetivos da aprendizagem e não só os conteúdos que devem ser ensinados em uma disciplina determinada. A preocupação é que o sujeito deva compreender em sua totalidade, para que quando deixe a escola, consiga desenvolver suas habilidades por meio de suas experiências escolares.

A Declaração de Budapeste (1999) configura-se como um marco orientador de inegável alcance para o futuro da Educação Científica. Tomando-a por referência a UNESCO, no Brasil, tem procurado manter um permanente diálogo em todos os níveis de governo e também com a sociedade civil, chamando a atenção para a importância do ensino e da popularização da ciência mostrando que, no contexto de uma sociedade do conhecimento e de inovações em ritmo acelerado, os países que não investirem em educação e não dispensarem a devida atenção à educação científica distanciar-se-ão cada vez mais dos que tiverem lucidez e souberam e perceber a importância desses aspectos (WERTHEIN e CUNHA, 2005).

Ao discutir a questão da Educação Científica há que se lembrar de duas questões essenciais que Druck (2005, p. 233) assinala, a saber:

Primeiro, a possibilidade de tornar disponíveis à população os meios (objetivos e subjetivos) de usufruir dos benefícios do desenvolvimento científico e tecnológico; segundo, a capacidade que um país deve ter de produzir ciência e tecnologia de modo a desempenhar papel relevante na ordem mundial. Refletindo sobre estas questões, não podemos deixar de contemplar a prática do Brasil, ao tentar dar conta desses problemas.

No Brasil, a importância da Educação Científica tem sido discutida há décadas. Em “O Manifesto dos Pioneiros da Educação”, de 1932, na discussão dos conceitos e fundamentos da educação nova, o tema já era debatido. Preconizava, há mais de 70 anos, que a educação fosse colocada na posição mais alta da hierarquia dos problemas nacionais. Defendia um projeto educacional estável e livre de influências políticas. Atualmente, ainda estamos em busca destas melhorias na educação brasileira, uma vez que o trecho que segue o Manifesto poderia ser escrito hoje, de forma ainda mais enfática da seguinte forma:

Toda a impotência manifesta do sistema escolar atual e a insuficiência de soluções dadas às questões de caráter educativo não provam senão o desastre irreparável que resulta para a educação pública, de influências e intervenções estranhas que conseguiram sujeitá-la a seus ideais secundários e interesses subalternos (CUNHA, 2005, p. 43).

A atualização dessa reflexão para os dias de hoje faz-se necessária, a fim de cada cidadão tenha um conhecimento mínimo sobre a articulação entre Educação e Ciência, pois esta é a única forma de preparar o cidadão do século XXI, quer seja para o mercado de trabalho, quer seja para os problemas que irá enfrentar em seu cotidiano.

Para Druck (2005, p.234) “a educação é fator essencial e determinante na transformação de indivíduos em cidadãos”. Educar e formar os futuros cidadãos, essa é a tarefa da escola e cabe a ela garantir o acesso a uma base de conhecimentos científicos. Essa urgência na atualização científica, no Brasil, deve ter reflexos nos currículos e nas atividades escolares.

Ao abordar a origem do problema educacional, Saviani (1997), destaca a importância da obra pela necessidade de se adequar a educação às exigências da realidade existencial do povo brasileiro, bem como a sua dependência da estrutura política, sendo a educação um setor fundamental para o processo de desenvolvimento do homem. Mas, o autor afirma ser ingênuo e acrítico, agarrar-se à educação como salvadora dos problemas nacionais, pelo fato de ela ser ao mesmo tempo parte do ‘circulo vicioso’ do subdesenvolvimento e constituir-se também num possível ponto de rompimento.

Goldemberg (2005) considera não haver conveniência de exagerar o significado da Educação Científica, atentando para o fato de que ela precisa ser construída sobre uma base real, que é a educação básica, enfatizando que não precisa ser um processo linear em que a Educação Científica tenha que esperar a educação geral ser introduzida. É preciso entender que uma Educação Científica eficaz é o meio mais viável que dispomos para dirimir a exclusão social.

A tarefa dos educadores brasileiros é a de tomar consciência das necessidades do homem brasileiro, para que se possa intervir na sua realidade, transformando-a rumo à promoção do homem. Tudo isto partindo das estruturas, aprofundando-se numa teoria educacional do Brasil para a construção de um sistema educacional. Quem faz os sistemas são os homens quando assumem a teoria na prática (SAVIANI, 1997).

Druck (2005, p. 238) ressalta que “o desafio da inclusão científica no Brasil é enorme, mas pode ser vencido desde que consigamos recuperar o tempo perdido; não podemos

miraculosamente saltar do presente para o futuro”. Para isso, precisamos assumir algumas premissas, tais como:

- Ciência é um componente essencial à educação dos nossos jovens e crianças;
- Todos os cidadãos deveriam estar aptos a usar tecnologia básica, aquela que melhora a qualidade de vida do cotidiano;
- A escola é o principal agente responsável pela educação científica dos nossos jovens e crianças;
- Ciência começa com curiosidade, por isso é preciso dotar os professores de uma cultura científica que lhes permita satisfazer e encorajar a curiosidade e a ciência em nossos estudantes;
- Cabe às instituições científicas, museus e centros de ciências criar um ambiente que valorize a ciência e esclareça os seus benefícios;
- A educação científica ideal é aquela que enriquece a experiência escolar, incentiva o talento e propicia a todos os estudantes um nível de cultura científica que lhes permita entender a utilidade de inovações tecnológicas.

Considerando essas premissas, qualquer iniciativa destinada à transmissão de conhecimentos contribui para o processo de inclusão social, permitindo melhorar a perspectiva de vida, tanto na própria vida quanto no ambiente que o cerca.

Uma pesquisa realizada por estudantes do ensino fundamental da Escola Municipal Francisca Pereira de Araújo, localizada no Parque das Nações, bairro de Flores, em Manaus, focou na valorização da cultura indígena no espaço escolar como forma de combater o preconceito contra os indígenas. Trata-se do projeto “Àanhee. Rituais e lendas do povo Waimiri Atroari”, desenvolvido na segunda edição do Programa Ciência na Escola (PCE), sob a coordenação da professora Lucilene dos Santos Pacheco. Em seu relato a professora/coordenadora, disse o seguinte:

“O tema é delicado, pois, a discriminação muitas vezes aparece dentro da sala de aula, gerando situações difíceis de lidar para professores e alunos”. Foi o que aconteceu durante uma aula. Ao abordar a história dos povos nômades da Amazônia pré-colonial na disciplina fundamentos da história do Amazonas, alguns dos alunos passaram a chamar uns aos outros de “índio”, como forma pejorativa, levando uma das crianças a chorar por se sentir diminuída com o tratamento. Foi um momento difícil, que a partir desse dia decidi investir mais em conteúdos sobre a história e a cultura povos indígenas do Amazonas para combater o preconceito contra os índios. A pesquisa foi realizada utilizando o método da história oral, com a coleta dos relatos dos índios Waimiri Atroari sobre seus rituais e suas lendas realizada em visita ao Programa Waimiri Atroari, mantido pelas Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte) e gerenciado pela Fundação Nacional do Índio(Funai), como forma de atenuar os impactos causados pelo reservatório da hidrelétrica de Balbina na reserva indígena dos Waimiri Atroari, localizada ao norte do Amazonas e ao sul de Roraima. Além dos rituais, a equipe também se interessou em aprender palavras do dialeto kinja, sistema

linguístico utilizado pelos Waimiri Atroari. “Áanhee, em português, significa ‘conhecimento’; wiripanã, ‘saudação’; wiripakana, ‘obrigado’”. A palavra kinja também é o modo como os Waimiri Atroari se autodenominam”, Para atingir o objetivo do projeto – a valorização da cultura indígena no espaço escolar –, a equipe apresentou o conhecimento adquirido com os índios para os colegas da escola. Passamos de sala em sala exibindo vídeos sobre a vida dos Waimiri Atroari, seu artesanato e seus rituais, a partir daí percebemos uma diferença muito grande em relação ao preconceito. Todos queriam aprender as palavras indígenas (Relatório final. 2010, p.15).

Saviani (2000, p. 72) afirma que a “educação é mediação e significa admitir que o que se passa em seu interior não se explica por si mesmo, mas ganha este ou aquele sentido, produz este ou aquele efeito social dependendo das forças sociais que nela atuam e com as quais ela se vincula”.

Decorrente disso reivindica-se uma escola transformadora, que prime pela criatividade e a alegria da descoberta, de forma a possibilitar um ensino instigante e desafiador por meios de novos métodos de Educação Científica. Reivindica-se uma escola que ensine o aluno a pensar e refletir, que seja uma agência de cultura, de desenvolvimento da cidadania e de mudanças (WERTHEIN e CUNHA, 2005).

Há muitas décadas, a Educação Científica, no Brasil, revela-se crítica. Com a expansão dos sistemas de ensino e a crescente centralidade do conhecimento, é requerida, hoje, uma cultura científica mínima não apenas para atender às mudanças tecnológicas, mas também para melhorar a vida em sua integralidade. O direito ao conhecimento e a Educação Científica de qualidade passou a ser um imperativo do nosso tempo.

Para isso a escola atual necessita educar através da ciência. Significa construir a competência formal e política, base da cidadania consciente e participativa. A ciência precisa chegar até crianças, jovens e adultos como um processo de aprender a aprender, aprender a solucionar problemas, aprender a questionar a realidade e envolver-se na sua reconstrução. Não é tanto o conhecimento acabado que importa adquirir; é muito mais importante adquirir habilidades de construir o conhecimento, a capacidade de reconstruir permanentemente o já construído. Isto é uma forma de assumir-se como sujeito de suas próprias ações, característica de cidadãos autônomos e participativos.

## Capítulo 2

### A INCLUSÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ENSINO BÁSICO: A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA

#### 2.1. Educar para Ciência: a iniciação científica

A utilização da Iniciação Científica no Brasil teve fortes influências de Dewey (1959) e Anísio Teixeira (1967). Esses educadores e filósofos mudaram os rumos da Iniciação Científica no Ensino Médio da sua época aos dias de hoje.

John Dewey defendia ser a educação o único meio efetivo para a construção de uma sociedade democrática. Essa afirmativa confirma que a prática da Iniciação Científica, no Ensino Médio, remete para o desenvolvimento econômico e social dos alunos e acadêmicos.

Anísio Teixeira foi o mais importante seguidor das ideias deweyanas, no Brasil. Ele entendia a escola como meio de inserir na sociedade pessoas aptas a colocar em prática os princípios da própria liberdade e da responsabilidade diante do coletivo (SANTOS, 2010, p.135) e percebia, nas matérias escolares ou matérias de estudo, a formulação de questionamentos, de reflexão, de estudo no desenvolvimento das atividades (TEIXEIRA, 2007, p. 38). Ele exemplifica o velho processo catequético de pergunta e resposta, defendendo que decorar não era o suficiente, dizia ser preciso compreender o que era decorado (TEIXEIRA, 2007, p.19).

Estudos realizados por Valdemarin (2004, p.188) têm Dewey como inspiração na inserção da iniciação científica na escola, em que, gerar conhecimentos através da experiência, “é qualitativamente superior àquela não acadêmica. O aluno desperta o interesse tendo como modelo a vivência cotidiana. Ele recria na escola e se espelha nas situações de sua vivência, do seu dia-a-dia”. O conhecimento, na concepção deweyana, se dá com a percepção do próprio indivíduo sobre o mundo em que ele vive e das experiências já vividas.

Pensar uma educação escolar capaz de realizar a educação em sua plenitude implica em refletir sobre as práticas pedagógicas já consolidadas e problematizá-las no sentido de incorporar as múltiplas dimensões de realização do humano, como uma das grandes finalidades da escolarização básica. Formar o educando em suas múltiplas dimensões culturais e de desenvolvimento tem como finalidade realizar uma educação que conduza o sujeito à autonomia, intelectual e moral (GRAMSCI, 1995). Para Gramsci, os sujeitos que se ocupam em pensar a realidade social, servindo de mediadores entre a sociedade civil (movimentos sociais) e a sociedade política (Estado) são chamados de intelectuais orgânicos.

Para pensador o intelectual é um “filósofo”, um artista, um homem de gosto, participa de uma concepção do mundo, possui uma linha consciente de conduta moral, contribui assim para manter ou para modificar uma concepção do mundo, isso é, para promover novas maneiras de pensar (GRAMSCI, 1995, p. 7/8).

Se for verdade que a função precípua da educação, de um modo geral, e do Ensino Médio em particular, vai além da formação profissional, para atingir a construção da cidadania, é preciso oferecer aos nossos jovens novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual. Deve-se garantir a eles o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e à produção coletiva de novos conhecimentos, sem perder de vista que a educação também é, em grande medida, uma chave para o exercício dos demais direitos sociais.

É nesse contexto que o Ensino Médio tem ocupado, nos últimos anos, um papel de destaque nas discussões da educação brasileira, pois sua estrutura, seus conteúdos, bem como suas condições atuais, estão longe de atender às necessidades dos estudantes, tanto nos aspectos da formação para a cidadania quanto para o mundo do trabalho. Como consequência dessas discussões, sua organização e funcionamento têm sido objeto de mudanças na busca da melhoria da qualidade.

Portanto, a preocupação com a aprendizagem é permanente, pelo “desenvolvimento das competências para continuar aprendendo de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudo, aprender a aprender é a competência fundamental” (BRASIL, 2002, p. 23); este é o princípio que norteia toda a formação do jovem desse século.

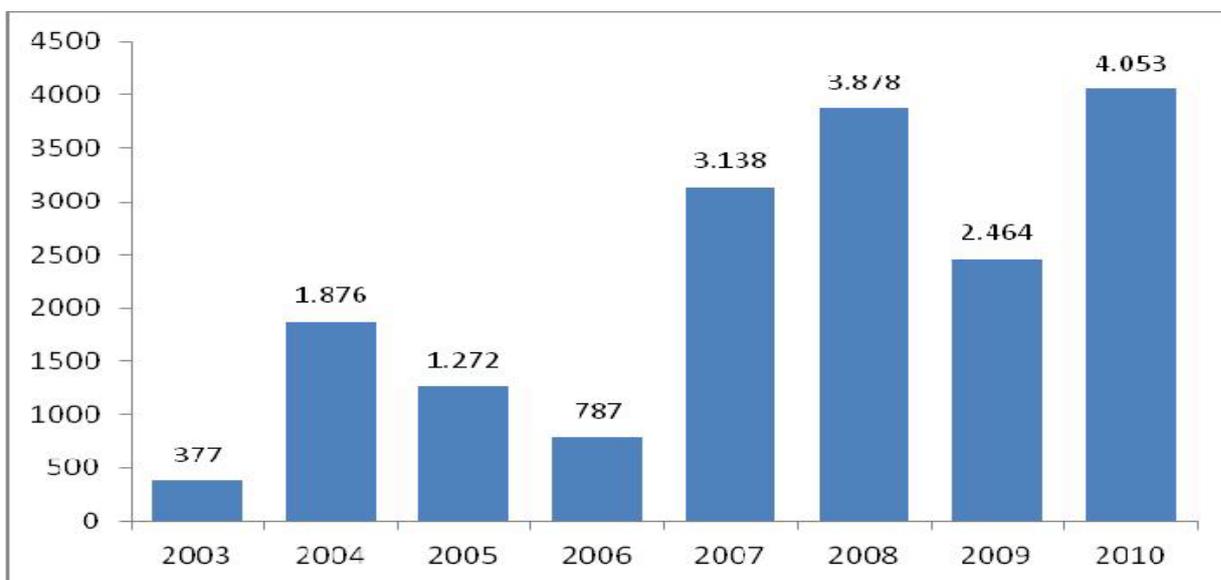
O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCT) desde a sua fundação vem apoiando a formação de recursos humanos nos diferentes níveis de ensino por meio de programas de apoio e estímulo à participação de estudantes na atividade científica, visando o desenvolvimento econômico e social do país. Estes programas eram voltados até 2003 para alunos de graduação.

A partir de então, o CNPq e o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), adotaram a Iniciação Científica Júnior (ICJr), buscando despertar nos estudantes do Ensino Médio o interesse pela pesquisa e os estudos, além de ensiná-los a entender e interagir com os diversos aspectos da C&T na sociedade. São três os programas de iniciação científica Junior: o realizado em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), o PIBIC Ensino Médio e o PIC-OBMEP (CNPq, 2010).

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM), lançado em 2010 pelo CNPq em parceria com as IES, concede bolsas de IC aos estudantes do Ensino Médio com o objetivo de “fortalecer o processo de disseminação de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos, bem como desenvolver as atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica dos estudantes do Ensino Médio” (CNPq, 2011a).

Na implementação do PIBIC Júnior, em 2003, via CNPq, foram oferecidas 377 bolsas e em 2010 chegou-se a 4.053 bolsas (Gráfico 1), um crescimento de mais de 1.000%. Em 2010/2012 foram concedidas 8.000 bolsas, o que comprova que este programa, juntamente com o recém-criado PIBIC-EM – ainda sem dados divulgados – estão consolidando-se como política de formação inicial do pesquisador no país e evidencia uma mudança nas diretrizes de fomento à pesquisa, pois o CNPq historicamente tem concedido bolsas de formação para a PG *stricto sensu* e para a graduação, abrindo o leque, recentemente, para a Educação Básica (CNPq, 2012). Veja a evolução no gráfico a seguir:

Gráfico 1 – PIBIC Júnior – Número de bolsas-ano – 2003-2010.



Fonte: Adaptado do CNPq/AEI (2011).

Outra promoção à Iniciação Científica no ensino básico é o Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) que visa dar continuidade à formação matemática dos estudantes medalhistas da OBMEP por meio da concessão de bolsa de Iniciação Científica Junior. Esse Programa é desenvolvido em parceria

com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). O PIC-OBMEP é distribuído por todo o país, em geral, sediados em universidades e escolas, e pela internet, por meio do fórum da OBMEP, que permite a discussão virtual do conteúdo matemático escolhido para a iniciação científica.

A concepção de Iniciação Científica no ensino básico justifica-se pela importância da aprendizagem permanente para acompanhar as transformações do mundo atual e da metodologia científica, como segue:

Este tipo de aprendizagem que visa não tanto à aquisição de um repertório de saberes codificados, mas antes ao domínio dos próprios instrumentos do conhecimento, pode ser considerado, simultaneamente, como um meio e como uma finalidade da vida humana. Meio, porque se pretende que cada um aprenda a compreender o mundo que o rodeia, menos, na medida em que isso lhe é necessário para viver dignamente, para desenvolver suas capacidades profissionais, para se comunicar. Finalidade, porque seu fundamento é o prazer de compreender, de conhecer, de descobrir o aumento dos saberes, que permite compreender melhor o ambiente sob seus diversos aspectos, favorece o despertar da curiosidade intelectual, estimula o sentido crítico e permite compreender o real, mediante a aquisição de autonomia na capacidade de discernir. Deste ponto de vista, é essencial que cada criança, esteja onde estiver, possa ter acesso, de forma adequada, às metodologias científicas de modo a tornar-se para toda a vida amiga da ciência. (DELORS, 1998, p. 91).

Para Velho e Souza-Paula (2008, p.10; 11), a fase atual da política de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), busca atender principalmente, por meio de diversos instrumentos e programas, os seguintes objetivos: “a) fortalecimento e ampliação de uma base de conhecimento ampla e socialmente relevante; b) fortalecimento da interação entre atores do sistema nacional de inovação; e c) descentralização das atividades de produção e uso do conhecimento, desenvolvimento regional e local nas políticas de CT&I”.

Nesta direção, Souza (2006, p. 21), destaca que a principal questão posta aos países em desenvolvimento é “desenhar políticas públicas capazes de impulsionar o desenvolvimento econômico e de promover a inclusão social de grande parte de sua população”. Essa realidade provoca uma reavaliação das políticas públicas principalmente nos países em desenvolvimento, que deve preocupar-se com os quesitos básicos sociais, buscando meios de se organizarem e se prepararem para o futuro.

Em âmbito regional as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs) tem investido em programas de Iniciação Científica Júnior para promover a inclusão social de alunos do ensino médio e fundamental no universo científico e tecnológico como meio de

acesso ao conhecimento e permanência no ambiente escolar. As FAPs são incentivadas a oferecer uma contrapartida em recursos, o que reúne esforços para ampliar o atendimento do programa. Os programas de iniciação científica júnior são desenvolvidos localmente, o que promove o atendimento a demandas específicas de cada uma das diferentes realidades brasileira.

No Amazonas a ação integrada entre a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) com interveniência da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) e as Secretarias de Educação vem se consolidando no sentido de construir políticas públicas que venham impulsionar a educação científica, seja no âmbito escolar, formal, seja no aprendizado não formal fora do aparato da escola. O Programa Ciência na Escola (PCE) é uma dessas ações que se propõe a “contribuir para este cenário técnico-científico do Estado do Amazonas” (Termo de Referência FAPEAM, 2004, p.4).

Durante a participação na 61ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em 2009 em Manaus, a ex-vice-presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Wrana Maria Panizzi, disse que se encantou com a intensidade dos programas de iniciação científica desenvolvidos no Amazonas, especialmente o Programa Ciência na Escola (PCE). Ao ser indagada sobre o que representam os programas de iniciação científica, tais como o Pibic Jr. e o PCE para o desenvolvimento da pesquisa e da ciência no Estado do Amazonas, Wrana afirmou o seguinte:

O programa de iniciação científica é fundamental, pois tem o objetivo de buscar uma formação para nossos estudantes que seja mais completa, porque ela permite, por meio de uma qualificação inicial do jovem, seja ela no curso médio, seja na graduação, até a pós-graduação, a possibilidade de uma formação científica para aqueles que vão querer trabalhar especificamente com a produção do conhecimento, na atividade acadêmica e de pesquisador. A FAPEAM tem dado um exemplo muito significativo para todo o nosso país. Penso que a FAPEAM caminha passo a passo com aquelas fundações mais antigas do país e com mais recursos e não fica para trás. E mais, eu fiquei impressionada com o que vi no PCE. Este Programa Ciência na Escola realmente é extraordinário, porque eu pude ver na apresentação feita pelos estudantes que é um programa que atinge o nosso estudante desta região, deste Estado, seja do ensino fundamental, seja do ensino médio, e atinge também os professores. (Wrana, Revista Amazonas Faz Ciência, 2009, p. 40).

Em se tratando do aluno de iniciação científica, objeto deste estudo, pode-se dizer que, quando inserido no processo de construção de conhecimento, ele mesmo passa a tomar consciência de seu compromisso com a pesquisa e com a sociedade.

Foi o que verificamos em uma escola da zona sul de Manaus. Ao tomar conhecimento do mamão como uma das frutas mais conhecidas pela população de Manaus, seja pelo seu valor nutritivo ou pelo seu poder medicinal, a pesquisa desenvolvida por professores e alunos Escola Estadual Ondina de Paula Ribeiro com a fruta assume o propósito de estudar as propriedades farmacológicas do mamão para a criação de uma pomada cicatrizante voltada para queimaduras. A pesquisa, coordenada pela bioquímica e professora Valéria de Andrade está sendo realizada com o mamão hawai. De acordo com a pesquisadora a espécie, além de ser mais fácil de ser encontrada na região também possui um dos mais importantes princípios ativos que é a papaína, uma enzima que ajuda a acelerar a cicatrização das feridas. A pesquisa hoje está na fase de teste pré-toxicológico utilizando camarões da espécie artêmia para verificar a concentração da enzima na fórmula e, posteriormente, serão feitos testes toxicológicos em ratos para verificar a sensibilidade da pomada no tecido humano. Para a professora,

A ideia da pesquisa surgiu da necessidade de conciliar a disciplina de química com o conhecimento dos alunos na matéria, de forma que o projeto pudesse ajudar os alunos a desenvolverem um produto como uma pomada para a cicatrização de feridas e queimaduras. A pesquisa conta com a participação direta de quatro estudantes do Ensino Médio dentro das disciplinas de Química e Biologia (bolsistas de iniciação científica), e também conta com o apoio de mais um químico, Luiz Cláudio da Silva. O estudo também tem a colaboração de estudantes de outras salas que ajudaram nas aulas práticas de laboratório. São 23 alunos voluntários nas oito salas que leciono. A pesquisa é voltada para a prática e, a cada descoberta, os estudantes se mostram ainda mais interessados. Os alunos voluntários também são responsáveis pelas anotações e pesquisas além de serem encarregados de guardar o material e fazer a higienização e a organização dos equipamentos e vidrarias do laboratório. Por meio da FAPEAM tivemos várias oportunidades. Participamos da 7ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Clube do Trabalhador do Sesi, também fomos convidados a participar da 17ª edição do Ciência Jovem, realizada no Espaço Ciência, em Pernambuco, concorrendo como Feiras Afiliadas. Nós ainda ganhamos o prêmio Estrelas do Sul, evento realizado pelo Distrito 2, da Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (Seduc). O estudo também contou com parcerias de outras instituições como o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam) do município de Rio Preto da Eva, que forneceram os mamões da espécie hawai para o estudo, e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), que contou com o auxílio do professor-doutor Carlos Cleomir de Souza Pinheiro, responsável pelo setor de Fitoquímica, que concedeu o laboratório, vidrarias e equipamentos à equipe.

A iniciação científica é a possibilidade de colocar o aluno desde cedo em contato direto com a atividade científica e engajá-lo na pesquisa. Trata-se de um instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de projeto de pesquisa, constituindo-se num canal de auxílio para a formação de uma nova geração de aluno. Em síntese, “a iniciação científica pode ser definida como um instrumento de formação de recursos humanos qualificados” (CASTRO, 2005, p.1).

Além de o aluno se tornar um profissional qualificado para atuar em pesquisa, a aprendizagem e as experiências adquiridas na iniciação científica leva-o a desenvolver a capacidade crítica aperfeiçoando o desempenho de suas atividades acadêmicas e suas atitudes como cidadão. De acordo com Santos (1996, p. 6) “jovens pesquisadores são participantes de um cotidiano de fabricação do possível: a cada aula, a cada dúvida, a cada pergunta, a cada pesquisa, a cada eleição, a cada greve, a cada festa, ajudam a fomentar a inquietude”.

É nesta concepção que está alicerçado o diferencial do PCE, representado pela produção da ciência dentro do espaço escolar, através do desenvolvimento de projetos de pesquisa que contribuem para a formação e transformação do pensar e do fazer científico do cidadão.

Um dos projetos do PCE, intitulado *Balbina: os desafios de produzir energia na Amazônia* traz a discussão da energia como foco central da pesquisa, desenvolvida com alunos e professores da Escola Estadual Professor Reinaldo Thompson. Os relatórios apresentados pelo professor/coordenador e alunos deste projeto dão conta de que,

O projeto nos deu suporte para desenvolver uma pesquisa de cunho científico. No trabalho de campo realizado na hidrelétrica, aprendemos o funcionamento da produção de energia elétrica, conhecemos as instalações da usina e aprendemos algo muito importante em relação a projetos de pesquisa, como analisar questões sob vários ângulos, disse a aluna Jarina Albuquerque, que atuou como uma das cinco bolsistas do trabalho (Relatório Final, 2009, p.4).

A oportunidade ao acesso do conhecimento vem contribuir para a formação do sujeito social, pois o processo de educação científica, além de preparar um novo pesquisador, também desenvolve as atitudes e habilidades investigativas frente à vida, ao meio ambiente tomando consciência do papel que ele ocupa na sociedade onde está inserido.

As falas de outros atores do programa, registrados na Revista Amazônia Faz Ciência, 2009 (Edição nº 14, ano 5), dão exemplos dessas transformações:

Participar do PCE está sendo um passo muito importante para minha vida, tanto nos estudos quanto no convívio social. Uma das principais atividades do projeto, que tem por tema a descentralização industrial, é a leitura. Muitas pessoas não têm esse hábito. Com o projeto, estamos lendo vários textos referentes ao tema de nossa pesquisa e isso tem nos ajudado bastante, pois com a leitura adquirimos o poder do conhecimento (Abraão Azevedo Lima dos Santos, 17 anos, 9º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Professora Elizabeth Beltrão).

Não restam dúvidas do quanto ideais como esses precisam ser expandidos e progressivamente apoiados pelos órgãos governamentais. Assim, contribui-se de maneira direta e indireta para a melhoria da educação no Estado e para a formação das mentes que, hoje jovens, serão as dos pensadores de um futuro próximo (Antônio Felipe Oliveira Rodrigues, 17 anos, 2º ano da Escola Estadual Ângelo Ramazzotti).

Morin (2000, p. 15) afirma que a ciência “é elucidativa, resolve enigmas e dissipa mistérios, é enriquecedora por permitir satisfazer as necessidades sociais”. Nesse sentido, pode se dizer que a ciência vai buscar respostas para as coisas, fatos e fenômenos que são desconhecidos e problemáticos.

Estar inserido em programas de Iniciação Científica é condição necessária para o início do ensino básico na medida em que a atividade de investigação possibilita vivências e práticas de aprendizagem que vão além da grade curricular, vão desde a ida a biblioteca até a preparação de trabalhos para congressos.

Essa experiência foi vivida pelos alunos da Escola Estadual Gilberto Mestrinho do Município de Tefé, aprovados na edição 2011 do PCE, com o projeto “Produção de café por meio da extração do óleo de tucumã”. O projeto foi apresentado no encontro anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em 2012. De acordo com a professora Alessandra Lopes Guimarães,

O projeto serviu para transmitir aos alunos conceitos de qualidade de vida, de sustentabilidade e de valorização ao uso corretos dos bens naturais da região. Por meio da extração do óleo do tucumã, demonstramos, por exemplo, que as riquezas naturais de nossa região são infinitas e podem servir como alternativa alimentícia saudável. Utilizados de maneira adequada, estes recursos podem inclusive gerar renda aos que vivem na Amazônia (Notícias SEDUC, 20/07/2012).

A ciência e tecnologia podem ser uma das maneiras de se conhecer melhor o mundo em que se vive e de saber administrá-lo. Morin destaca que, “dada à importância da educação para a compreensão, em todos os níveis educativos e em todas as idades, o desenvolvimento da compreensão necessita da reforma planetária das mentalidades; esta deve ser a tarefa da educação do futuro” (MORIN, 2000, p. 104).

Compreender o papel da ciência e da tecnologia na sociedade requer uma educação que não se limite ao desenvolvimento da dimensão cognitiva dos sujeitos. Requer uma concepção de educação que avance para além da capacidade de aplicação dos conhecimentos científicos na resolução de problemas e na construção dos conhecimentos tecnológicos, e seja capaz de preparar os indivíduos em suas dimensões críticas. Espera-se que os indivíduos, nessa perspectiva, possam utilizar os conhecimentos científicos como instrumentos para a sua liberdade e autonomia, para a defesa dos interesses próprios e da sua coletividade, para a compreensão da sua realidade social, econômica e política e, que os conhecimentos científicos sejam um instrumento de cidadania.

## **2.2. Avaliação do Programa Ciência na Escola**

O Programa Ciência na Escola – PCE é uma iniciativa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) em parceria com a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia – SECT, a Secretaria de Estado de Educação do Amazonas – SEDUC e Secretaria Municipal de Educação SEMED. Assume o propósito de promover a participação de professores e estudantes de escolas públicas municipais e estaduais no Estado do Amazonas em projetos de pesquisa científica e tecnológica a serem desenvolvidos no âmbito escolar. A primeira edição aconteceu em *caráter* piloto no ano de 2004, quando a FAPEAM implementou o Programa Ciência na Escola através do Edital nº 013/2004, convocando órgãos públicos executores da política de educação estadual, e pesquisadores-professores de instituições públicas de ensino pesquisa – IPES para apresentarem propostas ao PCE.

O Edital naquele momento trazia a seguinte conceituação: o Programa Ciência na Escola é um programa a ser administrado diretamente por órgãos públicos executores da Política de Educação Estadual ou Municipal, para apoiar a participação de estudantes do ensino fundamental 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries, e do ensino médio em projetos de pesquisa (EDITAL Nº 013/2004).

Os objetivos do PCE segundo o edital de 2004 consistiam em contribuir para a capacitação de estudantes do ensino fundamental, de 5ª a 8ª séries, e do ensino médio em Ciência e Tecnologia; contribuir para que a Ciência e a Tecnologia sejam amplamente divulgadas entre os estudantes do ensino fundamental, de 5ª a 8ª séries, e do ensino médio de escolas públicas do Estado do Amazonas; contribuir para a atualização de professores e para o envolvimento desses profissionais com as sociedades científicas brasileiras e oportunizar a participação de alunos e professores do Estado do Amazonas nas etapas nacionais de Olimpíadas de Ciências.

Naquele contexto o edital diferenciava a chamada para *Cientista Júnior* que especificava o apoio à participação de estudantes do ensino fundamental, de 5ª a 8ª séries, e do ensino médio em projetos de pesquisa desenvolvidos nas escolas públicas, sediadas no Estado do Amazonas, contribuindo para a formação de novos talentos.

Em sua segunda chamada propunha as *Olimpíadas de Ciências no Amazonas* com vistas ao apoio e à realização de Olimpíadas de Ciências no Estado, como um instrumento de melhoria do ensino das ciências no ensino fundamental e médio, com a consequente atualização de professores, visando facilitar a identificação de novos talentos, estimulando sua formação no sentido de seguir carreira científico-tecnológica no Amazonas. Esta primeira edição do PCE aprovou um quantitativo de sete projetos.

O Programa Ciência na Escola passou três anos para ser novamente implementado nas escolas das redes estadual e municipal de ensino. Voltou reformulado no ano de 2008, em sua segunda edição, com uma proposta diferente, estabelecendo parcerias com a Secretaria de Estado de Educação do Amazonas - SEDUC e a Secretaria Municipal de Educação - SEMED, com o objetivo de favorecer a participação de estudantes e professores do ensino fundamental, ensino médio e/ou da educação profissional e, da educação de jovens e adultos em projetos de pesquisa desenvolvidos na sala de aula.

Reformulou também os objetivos expressando a seguinte redação: contribuir para a formação de estudantes do ensino fundamental (a partir do sexto ano), do ensino médio ou de educação profissional e de jovens e adultos, de escolas públicas municipais e estaduais do Estado do Amazonas, por meio do desenvolvimento de projetos de pesquisa na escola, facilitar o acesso a informações científicas e tecnológicas aos diferentes atores participantes do programa, desenvolver habilidades relacionadas à educação científica; incentivar o envolvimento de professores da rede pública de ensino com o sistema de ciência e tecnologia;

contribuir com o processo de formação continuada dos professores; despertar a vocação científica e incentivar talentos entre os estudantes de ensino público do Amazonas.

Os projetos de pesquisa devem ser elaborados e coordenados pelo professor em 6 (seis) meses, totalmente realizáveis no ano letivo. Podem envolver qualquer área do conhecimento permitindo que os bolsistas vinculados a ele tenham acesso a métodos, técnicas e processos científicos que normalmente não estão disponíveis na escola.

São desejáveis projetos desenvolvidos em parceria com Instituições de Pesquisa e/ou Ensino Superior - IPES para facilitar a sua execução e oportunizar o uso de infra-estrutura que não esteja disponível na escola. Essa parceria poderá permitir que os professores tenham contato com novos conhecimentos e oportunidades de formação oferecidas pelas IPES(Termo de Referência/PCE/FAPEAM, 2004, p.6).

Cada proposta poderá contemplar 1 (uma) bolsa Professor Jovem Cientista, 1 (uma) bolsa de Apoio Técnico Nível A e até 5 (cinco) bolsas de Iniciação Científica Junior-IC-Jr.

É concedido ao Proponente/Coordenador do Projeto auxílio-pesquisa no valor correspondente de até R\$ 4.840,00 (quatro mil, oitocentos e quarenta reais) destinados a despesas com capital e custeio, sendo que até R\$ 840,00 (oitocentos e quarenta reais) poderá ser destinado à compra de Equipamento Individual de Proteção e Identificação voltado exclusivamente ao cumprimento das atividades estabelecidas no projeto de pesquisa aprovado. Os projetos são aprovados com base nos critérios científicos adotados pela FAPEAM e de acordo com o número de vagas disponíveis nos editais, no entanto, caso haja disponibilidade orçamentária, poderão ser incorporados novos recursos (Termo de Referência PCE/FAPEAM, 2004, p.7).

Tabela 01 - **BOLSAS MODALIDADES.**

<b>MODALIDADE</b>	<b>SIGLA</b>	<b>NÍVEL</b>	<b>VALOR (R\$)</b>
Apoio Técnico	AT	A	360,00
Iniciação Científica Junior	IC JR	ÚNICO	120,00
Professor Jovem Cientista	PJC	A	461,00

Fonte: DITEC/ FAPEAM

Tabela02 - NÚMEROS DE PROJETOS APOIADOS PELO PCE 2004 A 2011.

ANO	SECRETARIAS			TOTAL
	SEDUC		SEMED	
	CAPITAL	INTERIOR	CAPITAL	
2004	07	-	-	07
2008	44	04	30	78
2009	85	85	62	232
2010	76	91	35	202
2011/2012	90	90	38	218
<b>TOTAL</b>	<b>302</b>	<b>270</b>	<b>165</b>	<b>737</b>

Fonte: DITEC/FAPEAM

Há uma participação expressiva de professores que submetem projetos aos editais do PCE. No ano de 2004 foram inscritos 30 projetos e aprovados 7. Não obstante o fato de ter ficado três anos sem implementação no ano de 2008, o Programa Ciência na Escola retornou com uma participação expressiva, foram 130 inscritos e 78 projetos aprovados. Dados estes que representam um crescimento de 1.028%.

O que se percebe e merece destaque é a participação das escolas do interior do Estado nos anos de 2009, 2010 e 2011, que resultou em maior aprovação ou igual ao número de escolas da capital. A edição 2011 foi atípica em relação às anteriores, pois houve um atraso nos repasses dos recursos para a implementação do auxílio pesquisa, o que resultou na prorrogação dos projetos até o final de 2012. Nesta edição de 2011/2012 foram aprovados 218 projetos, havendo, pois, uma redução de 100% na participação das escolas municipais.

Ao incentivar a iniciação científica como forma de aprendizagem e produção de conhecimento, o PCE vem demonstrando que pode desempenhar significativo papel na formação científica de estudantes. Ao despertar o interesse dos jovens pela pesquisa científica e tecnológica, o Programa contribui de forma contundente, não só para que cada um desses estudantes possa entender a ciência e a tecnologia como um conjunto organizado de conhecimentos, mas também como um processo pelo qual o homem se relaciona com a própria natureza e a comunidade.

Morin (2000, p.65) chama a atenção para o fato de que “a educação deve contribuir para a autoformação da pessoa e a ensinar como se tornar cidadão. Um cidadão é definido, em

uma democracia, por sua solidariedade e responsabilidade em relação a sua pátria. O que supõe nele o enraizamento de sua identidade nacional”. É importante assinalar que, tal como em outros campos disciplinares, a educação integra sua natureza de reflexividade à própria trajetória na construção do conhecimento nas ciências da educação e às práticas pedagógicas no exercício de diferentes níveis e situações de aprendizado.

Ao consultar os relatórios entregues pelos participantes do Programa ao Departamento de Acompanhamento e Avaliação (DEAC) da FAPEAM a fim de analisar quais os aspectos impactantes da inclusão de C&T nas escolas públicas do Estado do Amazonas, por meio do Programa Ciência na Escola, levantamos os seguintes questionamentos: qual a percepção do aluno sobre a participação num programa de iniciação científica e qual a importância do acesso às informações científicas e tecnológicas. O que casou nos professores o envolvimento com o sistema de ciência e tecnologia. Quais as satisfações vivenciadas. Quais as decepções encontradas e quais as dificuldades vivenciadas.

Ao apresentar os relatos dos bolsistas, buscamos elucidá-los tendo por base o aporte teórico adotado nesta pesquisa. Os alunos estão identificados como A1, A2, A3 até A40, e os professores P1, P2 até P12. Neste estudo trabalhamos com uma amostra de 08 projetos por edição que significa, conforme apresentado acima, que cada projeto contempla 01 professor, 01 apoio técnico e 05 bolsistas IC JR, totalizando 40 alunos de IC e 05 Professores Jovem Cientistas.

Em relação à percepção do aluno sobre a participação em um programa de iniciação científica, verificamos que 82,2% dos alunos consideraram a participação no PCE como formação abrangente e continuada, tendo a possibilidade de aquisição de conhecimentos científicos e específicos. As falas a seguir demonstram essa percepção:

A1 No momento, não tenho condições de iniciar um curso superior, mas já tenho a certeza de que seguirei nessa direção (Relatório técnico-científico de bolsista, 2008)

A2 Tive um grande ensinamento sobre biologia e funcionamento do corpo humano. Sem dúvida, esse projeto foi muito enriquecedor para minha formação (Relatório técnico-científico de bolsista, 2008).

A3 A minha participação nas aulas também melhorou bastante, pois agora tenho questionamentos embasados na leitura de artigos científicos (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A4 IC é uma verdadeira escola aprender mais sobre um tema específico e ter contatos com trabalhos científicos (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A5 Aumentei consideravelmente os meus conhecimentos científicos com a participação no projeto A ciência do clima na sala de aula (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A6 Encontrei motivação para os estudos e vislumbro poder desenvolver atividades científicas futuramente (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

Esse processo formativo alicerça-se no princípio de que o iniciante deve aprender a fazer a investigação praticando-a, com a possibilidade de compreender e empreender o próprio caminho da ciência, tendo claro que a pesquisa como indagação e principalmente construção do real constitui-se na atividade fundamental que alimenta a ciência (DAMASCENO, 1999). De acordo com Maccariello, Novicki e Castro (1999, p. 79-80),

A importância de uma ação pedagógica transformadora, no sentido de os bolsistas<sup>5</sup> assumirem uma postura crítica e contribuir para responder aos desafios sociais por meio de uma abordagem, muitas vezes interdisciplinar e do estabelecimento de conexões, numa dimensão globalizada e histórica entre o conhecimento teórico e acumulado e as situações identificadas em nossa sociedade .

Também foram considerados como importante na participação em um programa de iniciação científica o contato com o professor (17,7%), a possibilidade de participação em eventos (8,9%) e o melhor desempenho na escola (7,6%).

Nesta direção, Paulo Freire (2005) chama a atenção para o fato de que a educação científico-tecnológica precisa romper definitivamente com a “pedagogia bancária”, isto é, de transmissão-recepção, memorização de informações e conhecimentos, e passe a se fundamentar nas áreas do conhecimento como ferramentas do *fazer-pensar*, para a resolução de problemas do seu meio social, de forma dinâmica e criativa, seja individualmente ou em grupos, de forma colaborativa.

Em relação à importância do acesso às informações científicas e tecnológicas 87,2% dos alunos revelaram que era algo novo. Pelos relatos percebe-se também a curiosidade e o interesse despertado por este tipo de acesso, que configura uma forma mais atraente de saber e entender sobre determinado assunto. Dos aspectos identificados, 38,4% acreditam que ampliou o conhecimento de uma área científica, 24,4% entenderam como uma oportunidade

de iniciação na carreira acadêmica, encaminhando o aluno para graduação, e 24,4% veem como uma oportunidade para a valorização do currículo profissional na medida em que pode, através desta atividade, vislumbrar uma área de interesse profissional. Vejamos mais uma vez a forma como os alunos se posicionaram frente ao PCE:

A7 Dessa forma, a participação na pesquisa mudou meu projeto de vida, porque minha visão ficou focada na área do meio ambiente (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A8 Ao participar do programa PCE estou tendo conhecimento de uma área que quero seguir. Ampliação dos meus conhecimentos sobre a área que desejo trabalhar (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A9 Com o projeto estamos lendo vários textos referentes ao tema de nossa pesquisa e isso tem nos ajudado bastante, pois com a leitura adquirimos o poder do conhecimento (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A10 Com os projetos estamos lendo vários textos referentes ao tema de nossa pesquisa e isso tem nos ajudado bastante, pois com a leitura adquirimos o poder do conhecimento (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A11 No início não tínhamos muita prática, mas depois de visitas, pesquisas e apresentações na escola, à ciência nos despertou (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

A12 Depois do projeto decidi que quero ser jornalista, quero poder usar os meus conhecimentos para melhorar a vida da sociedade (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

Ao refletir sobre a importância do acesso ao conhecimento científico e tecnológico para a formação do educando crítico e atuante em processos decisórios nos indagamos: será que somente a abordagem de conceitos científicos favorecem atitudes de participação? O que de fato poderia contribuir para que o educando participe das decisões com a consciência de seu papel na sociedade capaz de provocar mudanças? Isto pode aparecer de alguma forma, nesse discurso do aluno A12, segundo o qual a formação de um educando crítico e participativo é potencializada pelos conceitos científicos e pelo incremento de informações, a saber: “depois do projeto decidi que quero ser jornalista, quero poder usar os meus conhecimentos para melhorar a vida da sociedade” (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

---

<sup>5</sup> O termo bolsista é usado para se referir ao aluno de IC que recebe bolsa de algum programa de fomento.

A interpretação das inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) prima por um ensino de conceitos que estejam associados ao desvelamento de mitos<sup>6</sup> vinculados à Ciência e Tecnologia. Estes mitos podem reforçar a cultura de passividade que se concretiza quando, por exemplo, “espera-se que os *conteúdos operem por si mesmos* ou como um fim em si” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 6).

Apropriação dos conteúdos científicos colocam-se na perspectiva de serem ferramentas necessárias para que o educando compreenda a realidade que o cerca, e também, possa modificá-la concretamente. Há necessidade de serem discutidos muitos outros aspectos além do significado propriamente dito dos conceitos científicos.

“Se desejarmos preparar os alunos para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 107).

No que diz respeito ao envolvimento dos professores com o sistema de ciência e tecnologia, esta pesquisa revela que 76,5% dos professores participaram do PCE porque almejam o aprimoramento da prática didática aplicada à pesquisa. Os professores consideram que desenvolver pesquisa científica dentro do ambiente escolar foi uma forma de estimular o aluno para a construção do conhecimento por si próprio. Observemos os relatos dos docentes em relação do PCE:

P1 Meu primeiro contato com a pesquisa foi na universidade, durante a graduação, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), sendo bolsista da FAPEAM/CNPq por um ano. Hoje, participo do PCE na condição de coordenador, o que tem sido uma experiência muito positiva, pois temos conseguido aliar ensino e pesquisa na escola. (Relatório técnico-científico coordenador de projeto de pesquisa, 2009).

---

<sup>6</sup> Os autores caracterizam um mito como antidemocrático e acrítico e como manifestações da concepção de neutralidade da CT. Sintetizam três mitos: *superioridade do modelo de decisões tecnocráticas*(cientificismo), *perspectiva salvacionista da CT* (CT necessariamente conduzem ao progresso e Ciência e Tecnologia são sempre criadas para solucionar problemas da humanidade, de modo a tornar a vida mais fácil); e o *determinismo tecnológico*(caracterizado por duas teses: a) a mudança tecnológica é a causa da mudança social, considerando-se que a tecnologia define os limites do que uma sociedade pode fazer. Assim, a inovação tecnológica aparece como o fator principal da mudança social; b) A tecnologia é autônoma e independente das influências sociais). (AULER; DELIZOICOV, 2001).

P2 Junto com o PCE vieram grandes experiências na prática de ensino e um novo vigor na abordagem com os alunos. (Relatório técnico-científico coordenador de projeto de pesquisa, 2009).

P3 Fomos desafiados a construir um conhecimento que até então era ignorado por muitos educadores: a pesquisa científica. (Relatório técnico-científico coordenador de projeto de pesquisa, 2011).

P4 Esta experiência possibilitou o meu entendimento sobre a importância da pesquisa científica, uma vez que eu não era motivada a desenvolver projetos no âmbito escolar. (Relatório técnico-científico coordenador de projeto de pesquisa, 2010).

P5 Quando se fala em ciência, é comum vincular o tema a fenômenos naturais e nunca a fenômenos sociais. Por isso, a participação no PCE me incentivou a criação de atividades ligadas à investigação científica no ambiente escolar e estimulou em mim o gosto pela pesquisa. (Relatório técnico-científico coordenador de projeto de pesquisa, 2011).

De acordo com Freire (2002), Morin (2000) e Demo (2005), o ato de educar mudou. Hoje, o docente não detém mais o controle sobre a transmissão do conhecimento. As antigas aulas, invariavelmente monologa, nas quais o professor, através da retórica, tentava atrair o interesse dos alunos e fazê-los mergulhar num mundo particular seu, estão relegadas a um segundo plano. O professor, hoje, tem o papel de facilitador do processo da aprendizagem.

Ele guia, estimula e orienta o aluno pelo caminho da aquisição do conhecimento, em que o grande responsável é o próprio aluno. Conforme Freire (2002, p. 32) “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo procurando. Ensino porque busco, porque indago e me indago”.

A atividade de pesquisa proporciona grande satisfação ao estudante. Segundo Snyders (1995, p.123), “o estudante fica feliz quando tem a oportunidade de realizar investigação científica, pois esta atividade desperta a originalidade de pensamento e permite aos alunos terem uma expressão pessoal”.

A satisfação descrita neste estudo, na sua maioria, se refere a aspectos relacionados com o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Percebemos que 46,3% dos relatos dos bolsistas apontaram que eles tiveram satisfação na produção do trabalho de pesquisa, mostrando-se orgulhosos em realizar algo que venha a ter uma aplicação prática e relevância social. Vejamos alguns relatos:

A13 É gratificante saber que contribui ainda tenho contribuído para o desenvolvimento do projeto e, mesmo tendo concluído o ensino médio, ainda tenho o mesmo fascínio do início (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A14 Hoje em dia, tudo o que usamos é científico. No decorrer da pesquisa, aprendemos a trabalhar em equipe e esquecemos o termo individualismo (Relatório técnico-científico de bolsista, 2008).

A15 Ganhamos o respeito e a atenção dos outros colegas, que quando têm dúvidas recorrem à equipe de bolsistas para ajudar (Relatório técnico-científico de bolsista, 2008).

A16 Me considero feliz por estar tendo a oportunidade de participar de uma pesquisa científica, que visa à valorização do habitante do interior amazônico e à recuperação de histórias de vida de ex-seringueiros (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A17 Além de estar servindo como base para meu futuro, é sem dúvida a melhor forma de iniciar meu desenvolvimento na área da biologia. Estou bastante empolgada com esse trabalho, que vejo mais do que um estudo, mas uma forma de entrar no mundo fantástico da biologia (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A18 Com certeza, participar desse projeto é muito importante, pois servirá para aprimorarmos os conhecimentos em várias áreas, como liderar grupos e saber se relacionar com pessoas (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

Os alunos também mencionaram como aspectos de satisfação a oportunidade de obterem remuneração (12,6%), o reconhecimento dos professores e colegas ao trabalho realizado (11,4%), o contato e a amizade estabelecida com o professor/coordenador e com pesquisadores da área da pesquisa (8,9%), o direcionamento acadêmico profissional (5,1%) e o amadurecimento pessoal (1,3%). Constatamos que em número menor, 10,1% dos bolsistas, que participaram do PCE, que eles não tiveram nenhuma satisfação em participar de um projeto de pesquisa, atribuindo isto à falta de aptidão para a investigação científica. Vejamos:

A19 No trabalho de pesquisa há bastante enfado com a repetição prolongada de atividades, por isso não gostei e não tive nenhum interesse (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

A20 Esses trabalhos de pesquisa são muito empenhativos, temos que ficar mais tempo estudando do que o normal (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

Ao constatarmos estes casos de insatisfação com a atividade de pesquisa chamamos a atenção para a necessidade de que a pesquisa no ensino de Ciências precisa ser trabalhada de forma contextualizada, para que ocorra o entendimento básico da ciência, bem como a compreensão de seus impactos na vida do indivíduo, construindo o desenvolvimento de atitudes positivas e reais em relação à ciência e tecnologia.

Para Bachelard (1996), é no movimento de ensinar-aprender conhecimentos que o pensamento se vitaliza. Há a formação de espíritos dinâmicos e autocríticos, nos quais o conceito é obtido por racionalização. Por isso, ensinar é a melhor maneira de aprender, de perceber o que não sabemos. É assim que se constata o empreendimento da dialogicidade. “A aprendizagem não começa, mas continua; supera um conhecimento para construir outro, mesmo que o velho continue convivendo no novo” (BACHELARD, 1996, p.17). O autor adverte para o fato de que precisamos estar atentos aos erros e à noção de superação, reconhecendo duas grandes ilusões: o continuísmo dos conhecimentos comum e científico e a crença de se partir do nada.

Outro questionamento que levantamos ao verificar quais os aspectos impactantes da inclusão de C&T nas escolas públicas do Estado, por meio do PCE, foi se durante a participação no programa houve algum tipo de decepção. Apesar de 74,3% dos bolsistas terem apontado a iniciação científica como uma oportunidade de crescimento profissional e acadêmico, 53,8% deles afirmaram que experimentaram algum nível de decepção durante o período de desenvolvimento do programa. Identificamos nos seguintes relatos as decepções encontradas:

A decepção com o professor/coordenador foi a categoria que apareceu com maior frequência. 17% dos alunos acreditam que a falta de um maior contato com o professor é um forte fator de decepção durante o processo de iniciação científica, a saber:

A21 Ausência do suporte do professor (Relatório técnico-científico de bolsista, 2008).

A22 A professora me abandonou nas minhas dificuldades no projeto (Relatório técnico-científico de bolsista, 2008).

A23 Sofro com a falta de paciência do meu professor (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A24 Minha decepção foi no sentido de esperar uma orientação mais rotineira e consistente. Não sei o que é pesquisar (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A25 A minha professora não respondeu às minhas necessidades (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

A26 Não tive uma boa direção no projeto PCE (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

Esses descontentamentos dos estudantes causados pela falta de um maior contato com o professor/coordenador não é positivo no processo de iniciação científica, na medida em que a frustração e decepção contribuem para o não gosto pela pesquisa.

Uma forma de superar essa situação é lançar um olhar efetivo para a formação docente. De acordo Ponte (2002, p.1):

O ensino é mais do que uma atividade rotineira onde se aplicam simplesmente metodologias pré-determinadas. Trata-se, simultaneamente, de uma atividade intelectual, política e de gestão de pessoas e recursos. Torna-se necessária a exploração constante da prática e a sua permanente avaliação e reformulação. É preciso experimentar formas de trabalho que levem os alunos a obter os resultados desejados.

Também foi apontado como decepção o próprio andamento do trabalho, 10,1% dos alunos revelaram que alguns entraves tornaram o trabalho de pesquisa mais demorado e cansativo. Estes aspectos mencionados são relativos às dificuldades vivenciadas no desenvolvimento do projeto e estão relacionados ao encaminhamento de suas atividades.

Em menor porcentagem, foram mencionados também como aspectos de decepção os seguintes fatores: 3,6% afirmaram que houve muita burocracia na retiradas de documentos pessoais RG e CPF, abertura de conta bancária para recebimento das bolsas e entrega de relatórios. 4,6% se decepcionaram com o valor da bolsa, 6,3%, da falta de estrutura de laboratórios e materiais necessários à pesquisa, 4,3% apresentaram decepções individuais. Um dos alunos que encontraram decepções com o valor da bolsa relatou: “me decepcionei com o valor da bolsa, ele não supre nem os gastos com o próprio trabalho. Além disso, o valor da bolsa não tem reajuste desde que tenho conhecimento do PCE” (A3)(Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

Um dado que nos chamou muito a atenção foi o fato de que alguns alunos se decepcionaram com a falta de aplicação dos resultados obtidos, com a pouca valorização e utilidade do material produzido (7,9%), mencionando a falta de atenção às suas atividades de pesquisa descrita como uma das finalidades do programa. Vejamos:

A27 A falta de aplicação mais clara dos resultados obtidos em situações do dia a dia, ou seja, os resultados são arquivados e sua única finalidade é ter dados de pesquisa que não são utilizados em nenhuma situação prática (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A28 Pouca utilidade que a pesquisa trouxe a comunidade (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A29 Nossa pesquisa morreu dentro do laboratório e na minha opinião os resultados deveriam ser mais valorizados (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

Os vários processos avaliativos, presentes na escola serão o instrumental adequado para analisar o trabalho desenvolvido e criar novas possibilidades de ação, buscando melhorias internamente e externamente junto ao Estado, para o melhor funcionamento e alcance dos propósitos do programa. Isto é, o Programa necessita de estudo de estratégias para aprimorar a política de iniciação científica elegendo variáveis que dê condições para o desenvolvimento de pesquisa científica.

Para Belloni (1999, p. 62) “essa prática traz implicações positivas sobre a participação responsável dos diferentes atores no planejamento e na ação conjunta em favor da escola. Implica em retomar a construção coletiva de um projeto pedagógico adequado à realidade da escola considerando suas potencialidades e vulnerabilidades”. Para isso, os dados gerados pelas avaliações externas podem servir de instrumento para o redimensionamento de ações tanto no âmbito pedagógico, quanto no processo das ações administrativas da escola e no nível de envolvimento da comunidade escolar. Para essa autora, “a avaliação interna é a possibilidade de a escola, através de seus atores (professores, funcionários, gestores, estudantes e comunidade), se apropriar de um espaço que lhe é próprio e nele construir caminhos para a melhoria da qualidade da educação” (BELLONI, 1999, p.62). Isso pode significar um contraponto da escola frente às políticas de responsabilização a partir de sua realidade.

Detectamos também que 62,8% dos alunos bolsistas tiveram dificuldades na realização da iniciação científica. Nas palavras de um destes estudantes,

Não é fácil o trabalho de produzir conhecimento ou mesmo entender como isto funciona. Escrever um projeto de qualidade, saber adequar alinhamento de pesquisa em algo que seja válido, tudo requer muita atenção, muito trabalho o que gera algumas dificuldades (A28) (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

O relato deste bolsista revela que nem todos os alunos chamados à atividade de pesquisa respondem positivamente, pois produzir conhecimentos, conforme Calazans (1999, p.26) “é certamente, uma prática intencionalmente comprometedora de esforços de todos os que partilham deste fazer”. No entanto, ao observar aqueles que se engajam nesse processo, com comprometimento tentando superar desafios, constatamos que há progresso na busca do conhecimento, mesmo num curto espaço de tempo, o que é demonstrado na prática pelos alunos que aderem a esse aprendizado. O aluno avança em seus questionamentos conscientizando-se do seu ser e do seu fazer (CALAZANS, 1999).

Outra dificuldade mais frequente mencionada por 32,9% dos alunos se refere ao andamento do projeto. Os alunos queixaram-se da dificuldade na redação dos relatórios, na escolha da bibliografia, na escolha do método de pesquisa, nos erros ocorridos nos experimentos e na complexidade das análises dos dados, vejamos:

A30 Minha dificuldade foi na redação do texto (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

A31 Principalmente na escolha da bibliografia (Relatório técnico-científico de bolsista, 2011).

A32 A análise era bastante difícil (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A33 Algumas vezes o experimento sai errado e é difícil achar o erro (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A34 Problemas com tradução de texto e redação (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A35 Encontrei dificuldades em realizar um trabalho que desse para finalizarem seis meses (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

É interessante notar que, apesar de os alunos revelarem haver dificuldades na produção do trabalho e na pesquisa, é exatamente a própria realização do trabalho científico a maior satisfação dos estudantes que participam do programa. Parece que as dificuldades encontradas no andamento do projeto são para os alunos desafios que, quando vencidos, geram grandes satisfações, vejamos a fala de um deles:

A36 Fico feliz quando vejo que alcancei mais um passo na realização do projeto final, a cada descoberta, a cada desafio que enfrento e dificuldades que encontro (Relatório técnico-científico de bolsista, 2008).

Demo (2004, p.95) considera que o aluno de iniciação científica aprende a fazer conhecimento pela via da pesquisa e se forma melhor na medida em que entra na dinâmica da aprendizagem reconstrutiva do conhecimento. Significa dizer que consegue renovar e revigorar novos conhecimentos através desta prática e assimilá-los, teorizá-los. O aluno passa a questionar e contestar o conhecimento porque superou a fase da aprendizagem; assim, passa a se tornar um sujeito provido de autonomia e emancipação em suas atitudes e pensamentos.

A nossa pesquisa constata, por fim, como fator de dificuldades a falta de equipamentos, livros, materiais didáticos, local apropriado para o desenvolvimento das atividades da pesquisa e horário para as atividades do projeto. Esta foi à dificuldade encontrada por 55,6% dos alunos de IC. Estes fatores, considerados tanto por professores quanto pelos alunos como uma das maiores dificuldades enfrentadas para o bom andamento do programa nas escolas, revelam a falta de estruturas de algumas escolas para o oferecimento de um ensino de qualidade que possa, conforme Delors (1998, p. 97), “contribuir para o desenvolvimento total da pessoa – espírito e corpo, inteligência, sensibilidade, sentido estético, responsabilidade pessoal, espiritualidade. E a preparação da pessoa é gradativa, ao longo dos anos em que lhe é oferecida educação de qualidade, para que futuramente, possa agir automaticamente, diante de qualquer situação de vida”.

A37 Tivemos dificuldade em achar livros sobre o tema (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A38 O nosso laboratório é muito pobre de tudo (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

A39 Encontrei dificuldades por falta de material, minha escola não tinha alguns materiais que precisávamos (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010).

A40 Não temos muito tempo para ir a campo. Ficamos só aqui na escola.

O ambiente escolar, com certeza, não se caracteriza como um espaço de poucas eventualidades ou desordens, portanto, programas com ações predeterminadas, dificilmente, conseguirão corresponder e atender suas necessidades, mas, o pensar estratégico, que se modifica em função das novas informações que surgem com a ação e que procura usar a

eventualidade a seu favor, pode melhor adequar-se às singularidades, aleatoriedades e incertezas tão presentes no cotidiano da escola.

### **2.3. A prática do aprendizado da pesquisa**

A pesquisa tem uma importante função no cotidiano do ser humano e assume um papel essencial na educação, que é orientar os estudantes na busca de informações que os auxiliem na construção do conhecimento. É parte integrante do cotidiano das pessoas, sejam elas estudantes ou não. Em um conceito amplo, há diversas formas de pesquisar, das mais simples às mais complexas.

Pesquisamos ao procurar o menor preço do produto desejado no comércio; buscando um número no catálogo telefônico; ou na consulta de um jornal para saber o horário do cinema. Também é pesquisa a escolha de uma escola para estudar, entre inúmeras outras atividades realizadas diariamente.

Na prática diária das escolas de Educação Básica, a pesquisa ocorre desde o ingresso nos bancos escolares até a universidade, despertando muitas discussões a respeito dos procedimentos usados pelos professores.

No início da escolaridade, ainda na Educação Infantil, as crianças são orientadas fazer pesquisa recortando fotos e ilustrações de animais ou plantas em jornais ou revistas, de acordo com os temas selecionados pelo planejamento do professor. Mais tarde, no Ensino Fundamental, recebem como tarefa pesquisar sobre acontecimentos históricos, fenômenos geográficos ou ligados às Ciências Biológicas. Muitas vezes, tais pesquisas nem sempre estão relacionadas com o processo de aprendizagem. Geralmente são dados temas para que os alunos, sem orientação ou acompanhamento, procurem as informações solicitadas.

Assim, a criança e o jovem buscam o apoio dos pais ou de pessoas mais próximas, que podem se tornar os verdadeiros autores do trabalho.

Já no ensino médio e na universidade, em diversas situações os trabalhos de pesquisa não recebem a orientação adequada para sua elaboração. O professor, mais preocupado com os resultados do trabalho, avalia o material e atribui uma nota. Assim, a pesquisa pode se tornar um sinônimo metafórico de cópia, sem gerar o contato com as novas informações e a esperada aprendizagem por parte dos alunos.

Questão tão antiga quanto polêmica, a pesquisa, porém, não tem despertado por parte da academia a atenção necessária. Em visita ao banco de teses no *site* da Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e consulta às revistas publicadas pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED) não encontramos qualquer trabalho sobre o tema. Quando se busca na Internet, em páginas como Google ou Google Acadêmico, o que se encontra são os *sites* destinados a auxiliar os alunos como o [www.bussolaescolar.com.br](http://www.bussolaescolar.com.br) e [www.pesquisaescolar.com.br](http://www.pesquisaescolar.com.br) ou os que oferecem trabalhos prontos em troca de uma taxa anual, como por exemplo, [www.zemoleza.com.br](http://www.zemoleza.com.br) e [www.tudopronto.com.br](http://www.tudopronto.com.br).

Em uma pesquisa bibliográfica por livrarias *online* encontramos menos de uma dezena de livros sobre o assunto. Entre eles chamam a atenção a Pesquisa Escolar Passo a Passo de Sonia Junqueira (1999), um roteiro de como fazer pesquisa, destinado aos alunos do primeiro grau; Pesquisa na Escola, de Marcos Bagno (1998), segundo ele é resultado do cansaço e indignação com a orientação dada à pesquisa no Ensino Fundamental e Médio e Educar pela Pesquisa, de Pedro Demo (2005).

Para Demo (2004, p.128) a pesquisa, antes de tudo, significa diálogo crítico e crítico com a realidade, resultando na elaboração própria e na capacidade de intervenção. Para o autor, pesquisa é a atitude de “*aprender a aprender*” e faz parte de todo o processo educativo e emancipatório. A pesquisa fundamenta o ensino e evita que ele seja um simples repasse copiado. Ou seja,

A pesquisa aponta para a direção correta da aprendizagem, que deve ser elevada a “aprender a aprender”. Aprender é uma necessidade, de ordem instrumental, mas a emancipação se processa pelo aprender a aprender. É fundamental, portanto, “ensinar” a pesquisar, ou seja, superar a mera aprendizagem, sempre que possível (DEMO, 2004. p.128).

Para o professor e pesquisador, a base da educação escolar é a pesquisa, não é a aula ou o mero contato entre professor e estudante. Demo (2005, p. 7) assinala que a curiosidade é a parte central do processo de pesquisa que, por isto mesmo, deve ser atitude cotidiana, no professor e no aluno. A aula que apenas repassa conhecimento vira treinamento. É equívoco fantástico imaginar que o “contato pedagógico” se estabeleça em ambiente de repasse e cópia, ou na relação aviltada de um sujeito copiado (professor, no fundo também objeto, se apenas ensina a copiar) diante de um objeto apenas receptivo (aluno), condenado a escutar aulas, tomar notas, decorar e fazer prova. A aula copiada não constrói nada de distintivo, e por isso não educa mais do que a fofoca, a conversa fiada dos vizinhos (DEMO, 2005, p. 7).

Na visão do autor, onde não há o questionamento reconstrutivo, não se produz a propriedade educativa escolar. Daí a importância de desenvolver o aspecto educativo da pesquisa, para evitar restringi-la a momento de situações de coleta e acumulação de dados e que não passam de materiais iniciais. Demo (2005, p. 8) acredita que a pesquisa traz no seu bojo “a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade”.

A Lei 9394/96 - Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, preconiza em seu artigo 3º que “o ensino será ministrado com base nos seguintes princípios”: inciso II – “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber”; inciso VIII: “gestão democrática do ensino público, na forma desta lei e da legislação dos sistemas de ensino”. O programa objeto de nossa análise, Programa Ciência na Escola (PCE), a nosso ver cumpre esse papel, posto que incentiva as práticas de pesquisa, democratiza a escola e melhora a qualidade do ensino, ao tempo que busca envolver todos os sujeitos que atuam na escola.

Para compreendermos melhor de que forma o Programa Ciência na Escola está cumprindo este papel junto a professores e alunos das redes municipais e estaduais para o desenvolvimento de projetos de pesquisa no ambiente escolar, entre outras questões, fizemos a leitura de 60 relatórios dos professores/coordenadores, o que corresponde a 60 projetos. Além dos relatórios fizemos consultas a outras fontes como notícias nos sites oficiais das parcerias do programa, atas de reuniões, revistas e outras publicações.

A entrega do relatório institucional da FAPEAM é obrigatória para todos os professores que têm projetos aprovados no PCE, tanto parcial. Os relatórios trazem todos os índices do desenvolvimento da pesquisa durante os seis meses de execução do programa.

Estes relatórios são extremamente importantes para a avaliação do programa, pois são os registros das experiências feitas pelos professores e alunos que participam do programa. A partir destes registros contidos nos relatórios o Programa de Gestão de Ciência e Tecnologia (PGCT/FAPEAM) produz toda matriz lógica de avaliação do programa que depois é a apresentada à Comissão de Avaliação e Acompanhamento do Programa.

As secretarias parceiras têm a sua forma de acompanhamento e avaliação do programa, mas de uma forma mais voltada para prática pedagógica. A parte principal que é o objetivo central do PCE, que é a inclusão de C&T no ambiente escolar por meio da pesquisa científica, cabe à FAPEAM avaliar e acompanhar, posto que se trata da fomentadora e

idealizadora do programa. É ainda incipiente a forma de conduzir o programa dentro da instituição e com as parcerias, no que diz respeito a dados científicos. Ressalta-se que essa situação está relacionada ao capital intelectual, pois quando se trata dos investimentos financeiros do programa, há dados mais do que suficiente.

A partir das fontes consultadas procuramos analisar o PCE ao longo das suas quatro edições, no papel de oferecer subsídios para o desenvolvimento de projetos de pesquisa no ambiente escolar. A nossa análise está dividida em duas partes: na primeira, relatamos as experiências vivenciadas no desenvolvimento de projeto de pesquisa no ambiente escolar e, na segunda, realizamos um exame dos dados relatados, procurando fazer a mediação entre a empiria e a teoria num processo de leitura científica.

Os relatos das experiências se basearam no item 6. IMPACTOS do relatório final dos professores/coordenadores, que solicita: *Avalie os impactos dos resultados da pesquisa obtidos até o presente momento na melhoria de infra-estrutura laboratorial, aquisição de equipamentos, na formação de recursos humanos e na área de conhecimento envolvida na pesquisa. Ater-se apenas aos resultados que decorreram especificamente da pesquisa apoiada.* Este item contém as seguintes indagações: 6.1. Houve Impacto Científico? 6.2. Houve Impacto Tecnológico? 6.3. Houve Impacto Econômico? 6.4. Houve Impacto Social? 6.5. Houve Impacto Ambiental? (Relatório Padrão Técnico-Científico/Coordenador de Projeto de Pesquisa/FAPEAM, Item 6. Impactos, p.08).

### **Relatos das experiências**

- Projeto Abelha na Escola (Edição 2009). A rotina de estudantes de 5ª a 8ª série da Escola Municipal São João do Tupé, que fica a 20 m de barco de Manaus, mudou desde maio de 2008. Habitados a interagir com o meio ambiente que os cerca – a escola faz parte da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Tupé, os alunos começaram a entender, com maior profundidade, a biologia das abelhas sem ferrão da Amazônia. Onde? Dentro da sala de aula. Como? A partir do projeto. A professora Nubia Litaiff Moriz relatou que o trabalho com abelhas no Tupé já existia, mas nunca com a perspectiva de financiamento de uma pesquisa a ser desenvolvida dentro do ambiente escolar. A pesquisa contou com um aporte financeiro de R\$ 13.232,50 (bolsas e auxílio pesquisa), a proposta prevê a instalação de cinco colmeias no terreno da escola. (Escola Municipal São João do Tupé – Comunidade Rural/AM).
- Projeto: Química com prazer na escola: a fabricação de cosméticos, sabonetes artesanais e sabão a partir do óleo comestível residual e de extratos de plantas medicinais e aromáticas da Amazônia (Edição 2011). Conforme a professora/coordenadora da pesquisa, Maria Madalena Ramos Ferreira, o maior desafio de ensinar Química é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos, o que foi

possível por meio do projeto. Assim relatou a professora: “queremos que os estudantes compreendam os processos e reações químicas por meio da produção dos cosméticos. Eles estão tendo a oportunidade de estudar sobre a composição dos produtos, atuação e vantagens de utilização. O resultado é uma visão ampla da Química, bem como de suas aplicações”. Apesar de o programa permitir a participação de apenas cinco alunos por projeto, há 55 alunos envolvidos na pesquisa, sendo 49 estudantes voluntários que demonstraram interesse em participar da pesquisa e de aprenderem mais sobre a disciplina de Química. A professora também ressaltou a importância dos recursos no andamento dos trabalhos, pois sem as bolsas de iniciação científica teria sido difícil a realização da pesquisa. “Primeiramente, porque a FAPEAM concedeu as bolsas e recursos para comprar o material e, segundo, porque está fomentando a realização de pesquisas nas escolas e possibilitando o aprendizado dos alunos”. (Escola Estadual Professor Samuel Benchimol – Manaus – AM).

- Projeto: A influência da invasão Ismail Aziz na proliferação do lixo nos arredores da escola municipal Solange Nascimento (Edição 2008). Escola fica localizada na BR-174, O projeto teve o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos moradores da comunidade Ismail Aziz, BR-174, (periferia de Manaus) conscientizando-a sobre a importância de não depositar resíduos domésticos no meio ambiente, evitando a proliferação de doenças relacionadas ao lixo. Segundo a coordenadora do projeto, Jaqueline de Almeida Pontes, que orientou e acompanhou todas as atividades dos alunos, a ideia inicial era proporcionar aos alunos da escola o contato com a pesquisa científica, vivenciada através de práticas científicas. Mas os resultados foram além do esperado. “No início do projeto, os alunos-pesquisadores não sabiam o que era pesquisa científica. O projeto proporcionou o contato com a ciência e os ajudou a valorizar o ambiente em que vivem, acrescentando a eles muitos conhecimentos relacionados ao problema do lixo produzido nas cidades”. (Escola Municipal Solange Nascimento – Manaus/AM).
- Despertar em estudantes do ensino médio habilidades de leitura, compreensão e produção textual por meio da leitura da obra “Banco de Canoa” (Edição 2009). A pesquisa está sendo desenvolvida no âmbito do projeto “Viagem num banco de canoa pela literatura amazonense”. A professora Nubia Litaiff Moriz, registrou que viajar pelos textos literários de Álvaro Maia, nos bancos de canoa, “ao léu da correnteza, rodando suavemente nos remansos”, é apropriar-se das narrativas regionais, de historietas representativas da literatura amazonense, contadas com uma riqueza vocabular ímpar e de confidências do homem amazônico. Nos textos de Álvaro Maia, conforme a professora é possível encontrar aspectos sócio-políticos, etnográficos inerentes ao contexto amazônico, que retratam a vida, por exemplo, nos seringais, pois é um livro de crônicas seringueiras, destinadas a seringueiros e operários da selva. “Com isso, os alunos do 3º ano do ensino médio noturno terão a oportunidade de conhecer um pouco da história do município e do Amazonas”. Além do Banco de Canoa, o grupo de pesquisa está utilizando como apoio a obra “O homem amazônico”, de autoria de Rosa Mendonça. De acordo com a professora, o grupo visitou comunidades rurais utilizando as canoas como transporte, nestes locais eles fizeram entrevistas com os moradores. “Os bolsistas sugeriram entrevistas com os soldados da borracha de Tefé. O fato deixou-me orgulhosa, pois percebi que eles estão, gradativamente, sensibilizando-se sobre o

imenso universo amazônico”. (Escola Estadual Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho – Tefé – AM).

- Projeto: Artes de Curar: Rezadores e Benzedeiros do Bairro Armando Mendes (Edição 2011). A pesquisa realizou um mapeamento da presença dos curandeiros e benzedeiros populares residentes no bairro e traçou um perfil dessas pessoas que detêm a sabedoria da arte de curar por meio de remédios caseiros, como chás e garrafadas, e que também realizam as rezas e benzimentos nos doentes. Como relatado pela professora Cybele Morais da Costa, a ideia do mapeamento teve o intuito de saber se a arte de curar por meios das plantas nativas da região ainda está presente no cotidiano da população atual e descobrir como os curandeiros e rezadores, garantem a sobrevivência dessa tradição. “No bairro, conseguimos descobrir que ainda é comum o trabalho dos curandeiros e que alguns defendem a profissão como um dom divino. Para eles, a profissão está dividida em duas categorias: aquela que a pessoa já traz de berço, ou seja, o indivíduo já nasce com o dom divino, essa categoria geralmente não aceita contribuição e aquela pessoa que adquiriu os conhecimentos por meio de familiares, e nesses casos é permitida a contribuição”. A professora ainda relatou, “a experiência trouxe resultados positivos. É bom quando vemos alunos tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio participando e já desenvolvendo a pesquisa. Essas atividades despertam o interesse por parte desses alunos a seguirem com projetos voltados para a pesquisa científica”. (Escola Municipal Deputado Ulysses Guimarães – Manaus/AM).
- Muito respeitados e procurados desde o início da colonização, os rezadores de Benjamin Constant hoje vivem isolados e não é tão comum encontrá-los em sociedade. Preocupada com o desaparecimento da cultura local, a professora Elizângela do Nascimento Lopes da Escola Estadual Imaculada Conceição, coordenadora do projeto de pesquisa ‘Quem reza? E pra que reza? Levantamento e mapeamento dos rezadores e rezadeiras em Benjamin Constant – Amazonas’ (Edição 2011), mobilizou alunos que se vincularam ao PCE, com o intuito de resgatar o bem cultural, alertando sobre a importância de manter a cultura viva. Segundo a professora, os rezadores fazem parte da história da cidade, porém, ao longo do tempo, esses cidadãos estão desaparecendo em razão de não haver seguidores para essa prática. Para ela, o principal indicador desse cenário é o desinteresse das pessoas mais jovens em dar continuidade a essa prática e também por não respeitarem a medicina alternativa, herança dos indígenas que habitavam o município no tempo da colonização. Com a pesquisa outro indicativo que contribuiu para o lento desaparecimento dessa cultura foi o fato de “quando não havia hospital na cidade, as pessoas procuravam os rezadores para solucionar seus problemas mais imediatos como os de doenças, os espirituais e até os emocionais. No entanto, com o aumento do número de médicos, as necessidades tomam novo direcionamento, deixando para trás uma cultura milenar”. A professora ainda registrou no seu relatório: “foi importante o apoio do PCE na pesquisa, porque de alguma forma irá despertar no aluno o interesse pela pesquisa científica, e isso é a base desse processo que ocorre na Educação Básica, para que no futuro esse aluno venha a ser um cientista”. (Escola Estadual Imaculada Conceição – Benjamin Constant/AM).

- Fazer os estudantes compreenderem o processo biológico, inserido na grade curricular do 3º ano do Ensino Médio, no âmbito da Ecologia e no que diz respeito às questões ambientais, foi o objetivo da professora de Biologia da Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima, Ana Lúcia dos Santos, quando desenvolveu juntamente com um grupo de alunos o projeto 'Resíduos líquidos: estudo de caso da Lagoa da Francesa'. Desenvolvido no município de Parintins (Edição 2011). O estudo surgiu devido à preocupação da comunidade escolar em relação com o meio ambiente. “Observando a lagoa percebemos o quanto se faz necessário um trabalho que venha contribuir para a qualidade de vida das pessoas que frequentam o local para lazer. Segundo a professora, a maior perda em relação à lagoa ocorre quando estes resíduos modificam o aspecto estético, a composição ou a forma do meio físico, pois o meio é considerado contaminado quando existem ameaças à saúde dos frequentadores, das plantas e dos animais. Ainda relato da professora, “o ingresso dos alunos na pesquisa ajudou na construção de um conhecimento científico relacionado às aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”. A participação no programa formou o aluno/pesquisador que será capaz de ler e interpretar textos e informações científicas e de usar o conhecimento na sua vida diária. Isso permite que ele assuma um papel de elemento central no processo de ensino/aprendizagem. Ao participar desta atividade, o aluno desenvolveu habilidades e formou atitudes, através de uma conduta ética, condizentes ao exercício da cidadania e teve a oportunidade de receber outros incentivos à pesquisa construindo um currículo que lhe permitirá avançar em seus estudos. O resultado da pesquisa possibilitou aos alunos o conhecimento sobre a realidade socioambiental da localidade estudada e contribuiu com a disseminação do conhecimento em meio à comunidade, ressaltando a importância da conservação do meio ambiente e do saneamento básico. No âmbito educacional os alunos puderam associar a prática com o conteúdo abordado em sala de aula”. (Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima – Parintins/AM).
- Projeto: “Diversidade de Criadouros e Tipos de Imóveis Preferenciais de *Aedes* no Bairro do Mauazinho Zona Leste de Manaus, AM, Brasil, 2010” (Edição 2010). O estudo verificou a diversidade de criadouros e o tipo de imóvel onde ocorre a proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, *Albopictus* e *Culex* no bairro Mauazinho, naquela área da zona Leste de Manaus. Conforme o professor Racy Manuel Sarmiento Dias, “foram coletadas amostras para revelar o número de criadouros, identificando formas imaturas das larvas no bairro, além de orientar a população com distribuição de folders que informam os cuidados necessários para evitar a proliferação do mosquito”. Segundo dados da pesquisa o índice de infestação em residências é semelhante tanto para os *Aedes* quanto para o *Culex*, ainda, que a quantidade de objetos que acumulam líquido contribuem para a proliferação do mosquito. As residências pesquisadas apresentaram uma grande concentração de recipientes descartados em seu entorno. Para o professor/coordenador a pesquisa é necessária para que haja um maior comprometimento da população. “Não haverá controle ou erradicação desses vetores, se não houver uma real conscientização da população em relação aos materiais descartados”, conclusão do relato dos resultados.

### **Análise das experiências**

Ao analisar as experiências acima, constatamos vários indícios de impactos positivos do programa como contribuição para a educação científica no Estado do Amazonas. São mudanças que ultrapassam o ambiente escolar. Vamos nos atentar a ressaltar aquelas que aparecerem como índice de maior frequência:

Ao tomar como análise os requisitos do item do relatório Impactos Científico e Social, verificamos que a maioria das experiências estão relacionadas com a realidade que os participantes dos projetos estão inseridos, como destaca Carvalho (1988, p.15), os alunos trazem para a sala de aula conhecimentos já construídos. Convergindo para o pensamento da autora, a produção do conhecimento ou o aprimoramento de conhecimentos devem levar à prática social. É o que identificamos em alguns trechos dos projetos:

- Habitados a interagir com o meio ambiente que os cerca (Projeto Abelhas na escola).
- O estudo verificou a diversidade de criadouros e o tipo de imóvel onde ocorre a proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, *Albopictus* e *Culex* no bairro Mauazinho (Projeto Diversidade de Criadouros e Tipos de Imóveis Preferenciais de *Aedes* no Bairro do Mauazinho Zona Leste de Manaus, AM, Brasil, 2010).
- O projeto proporcionou o contato com a ciência e os ajudou a valorizar o ambiente em que vivem (Projeto: A influência da invasão Ismail Aziz na proliferação do lixo nos arredores da escola municipal Solange Nascimento).
- No bairro, conseguimos descobrir que ainda é comum o trabalho dos curandeiros (Projeto: Artes de Curar: Rezadores e Benzedeiros do Bairro Armando Mendes).

Educar para a pesquisa no âmbito escolar significa entender o processo epistemológico do conhecimento. Para Japiassu (1981, p.16), “a epistemologia em um sentido amplo, pode ser considerada o estudo metódico e reflexivo do saber, de sua organização, de sua formação, de seu desenvolvimento, de seu funcionamento e de seus produtos intelectuais”. Com base nesse conceito de epistemologia, o aluno deve entender que esta consiste em conhecer e analisar todas as fases de estruturação do pensamento, chegando sempre a um conhecimento provável, mas jamais acabado ou definitivo (JAPIASSU, 1981).

A oportunização dessa prática nas instituições de ensino só vem contribuir para a formação dos alunos, pois o processo de educação científica, além de preparar um novo

pesquisador, também desenvolve as atitudes e habilidades investigativas acerca da vida, do meio ambiente e do papel que ele ocupa na comunidade a onde está inserido.

Outro elemento que identificamos no processo de construção do conhecimento por meio da pesquisa é o despertar para as problemáticas regionais. Os professores abordaram as temáticas voltadas para aproximar o ensino com as questões locais. Pinto (1979, p.277) diz que o cientista pesquisador com posse dos instrumentos do trabalho científico, deve contribuir com a comunidade em função da divulgação do trabalho científico, esse o papel do pesquisador que procura entender as necessidades históricas-sociais do seu meio e procura interagir com ele (PINTO, 1979). Assim registramos nos projetos “Viagem num banco de canoa pela literatura amazonense”, conforme relatou uma bolsista: “Estou tendo a oportunidade de participar de uma pesquisa científica, que visa à valorização do habitante do interior amazônico e à recuperação de histórias de vida de ex-seringueiros” (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009). A professora coordenadora do projeto ressaltou ainda “o fato deixou-me orgulhosa, pois percebi que eles estão, gradativamente, sensibilizando-se sobre o imenso universo amazônico” (Nubia Litaiff Moriz, 2009).

No projeto Arte de Curar: Rezadores e Benzedeiros do Bairro Armando Mendes, também identificamos este envolvimento da pesquisa relacionada à questão regional, na narrativa da professora: “o intuito de saber se a arte de curar por meios das plantas nativas da região ainda está presente no cotidiano da população atual e descobrir como os curandeiros e rezadores, garantem a sobrevivência dessa tradição.

A educação, por ser uma atividade essencialmente humana, deve compreender o homem como ser concreto, social, existencial. Assim, a educação, para Pinto (1979), é vista como sendo produto das relações do homem com o seu meio social concreto. É dessa relação social que emergem os desafios e os saberes a serem apreendidos pelos membros da sociedade. Pinto aponta que o entendimento acerca do desenvolvimento nacional não se processa em separado à consciência do homem, visto que essa acompanha o processo de formação da consciência da realidade em que vive. Para tanto, antes de anunciarmos os parâmetros do desenvolvimento nacional autônomo, precisamos primeiramente, discutir que tipo de homem deve-se formar para o país, esse sujeito “precisa liberta-se política, econômica e culturalmente das peias do atraso e servidão, a apropriação da ciência, tendo a possibilidade de fazê-la não apenas por si, mas para a si, como condição vital para superação da etapa da cultura reflexa e vegetativa, emprestada, imitativa, e a entrar em nova fase histórica que se

caracterizará exatamente pela capacidade, adquirir dado homem de tirar de si as ideias que necessita para compreender a si próprio tal como é para explorar o mundo que lhe pertence em benefício fundamentalmente de si mesmo” (PINTO, 1979, p.04).

Outro aspecto a destacar mostra como os professores articulam os temas da pesquisa com as disciplinas ministradas na sala de aula.

Fazer os estudantes compreenderem o processo biológico, inserido na grade curricular do 3º ano do Ensino Médio (Projeto: 'Resíduos líquidos: Estudo de caso da Lagoa da Francesa/Relatório técnico-científico coordenador de projeto de pesquisa, 2011).

O maior desafio de ensinar Química é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos” (Projeto: Química com prazer na escola: a fabricação de cosméticos, sabonetes artesanais e sabão a partir do óleo comestível residual e de extratos de plantas medicinais e aromáticas da Amazônia/Relatório técnico-científico coordenador de projeto de pesquisa, 2011).

Freire (2002, p. 33) fala da importância de considerara elaboração de projetos científicos, com objetivos voltados para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados à realidade dos alunos. Freire questiona o seguinte: “porque não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo ensina”. Essa ideia parece ser muito instigante, pois se pode buscar a articulação entre os interesses e os saberes dos alunos, os objetivos referentes aos conteúdos e as possibilidades do computador e da rede para ensinar e aprender (FREIRE, 2002, p.33).

Identificamos ainda nos relatórios desses professores que os alunos mostraram-se mais motivados, participando das atividades, perceberam a utilidade dos conhecimentos estudados, sendo que as aulas se tornaram bem mais interessante e foi uma maneira de entender melhor o que estavam estudando. Os alunos também salientaram a importância do trabalho em sala de aula, inclusive os debates e os trabalhos em grupos, pois disseram ter aprendido muitas coisas novas com os colegas. “São momentos que temos para expor nossas ideias aos colegas, discutir e resolver os problemas” (Relatório técnico-científico de bolsista, 2010), relatou uma aluna enfatizando que aprender com os outros e uma nova forma de aprender. Vemos contemplados aqui os *pilares do conhecimento e da formação continuada*, segundo Delors (1998)<sup>7</sup>, citados na fundamentação teórica, aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a

viver juntos e aprender a ser. Segundo os alunos, são bastante motivadoras as atividades que incentivam a pesquisa.

Conforme uma aluna “fizemos muitas pesquisas e juntando as informações, chegamos às nossas conclusões” (Relatório técnico-científico de bolsista, 2009).

Utilizando a pesquisa como recurso metodológico, percebemos que os alunos se sentem mais motivados com as descobertas que fazem o professor não inicia a aula e sai explicando o assunto, eles vão a busca e descobrem. Claro que o papel do professor é imprescindível, pois ele não fica de fora, ele participa da pesquisa, é um facilitador e orientador. Precisa orientar os alunos para encontrarem e descobrirem o que precisam. Trabalhar com projetos de pesquisa faz com que os alunos realmente se tornem responsáveis por sua aprendizagem, participem ativamente das atividades, busque aprofundar seus conhecimentos, coisa que não fazem quando o professor simplesmente repassa a matéria. Essa nova prática romperia conforme Freire com a,

Educação “bancária”, aonde professor conduz o educando a memorização dos conteúdos, sendo que os mesmos devem ser “enchidos” pelo professor. Nesta concepção ocorre a mera transmissão de conteúdos, na qual o educando deve recebê-los, guardá-los e decorá-los. Desta forma, não há saber, não há criticidade, não há transformação. Há apenas a reprodução de conteúdos. Nessa concepção de educação os homens são seres de adaptação. Quanto mais se impõe passividade, em lugar de transformar, tendem a adaptar-se ao mundo. Quanto menos ativos menos críticos e menos conscientes forem os indivíduos mais satisfazem os interesses dos opressores (FREIRE, 2002, p. 68-72).

Outro elemento identificado nas experiências vividas na realização dos projetos de pesquisa no ambiente escolar está voltado para o fomento à pesquisa. Aqui contém um dos pressupostos básico do Programa Ciência na Escola, pois ele configura-se como um programa de bolsas e auxílio financeiro para criar condições necessárias para o desenvolvimento e melhoria da educação científica nas Escolas Públicas no Amazonas. “É neste contexto que se insere a parceria da FAPEAM, SEDUC e SEMED com vistas a alavancar a educação científica e a popularização da ciência no estado” (Termo de Referência/FAPEAM, 2004, p.5).

Constatamos os impactos destes incentivos nos projetos Abelha na Escola da edição 2009 e Química com prazer na escola: a fabricação de cosméticos, sabonetes artesanais e sabão a

partir do óleo comestível residual e de extratos de plantas medicinais e aromáticas da Amazônia da edição 2011. Assim se expressaram as professoras:

A professora Nubia Litaiff Moriz relatou que “o trabalho com abelhas no Tupé já existia, mas nunca com a perspectiva de financiamento de uma pesquisa a ser desenvolvida dentro do ambiente escolar. A pesquisa contou com um aporte financeiro de R\$ 13.232,50 (bolsas e auxílio pesquisa), a proposta prevê a instalação de cinco colmeias no terreno da escola”.

A professora/coordenadora da pesquisa, Maria Madalena Ramos Ferreira, também ressaltou a importância dos recursos no andamento dos trabalhos, “sem as bolsas de iniciação científica teria sido difícil a realização da pesquisa. Primeiramente, porque a FAPEAM concedeu as bolsas e recursos para comprar o material e, segundo, porque está fomentando a realização de pesquisas nas escolas e possibilitando o aprendizado dos alunos”.

Os impactos dos programas públicos de investimentos, que têm a variável C&T como indutora, serão tanto mais positivos benéficos e duradouros quanto mais próximos estiverem da obediência a princípios do desenvolvimento (BECKER, 2004). Esses princípios consideram a eficiência econômica, o uso racional e a preservação de recursos naturais, a qualidade de vida e a promoção humana, além da observância das características culturais, históricas, políticas e das condições de capacitação da região. Neste contexto deve-se deixar claro que “as políticas públicas para área de ciência e tecnologia devem ser amplas, envolvendo não só a inovação, mas, fundamentalmente, o desenvolvimento das ciências, tendo ainda a educação científica, em todos os níveis, como prioritária” (ROITMAN, 2007, p. 7).

Espera-se que os indivíduos, nessa perspectiva, possam utilizar os conhecimentos científicos como instrumentos para a sua liberdade e autonomia, para a defesa dos interesses próprios e da sua coletividade, para a compreensão da sua realidade social, econômica e política e, que os conhecimentos científicos sejam um instrumento de cidadania.

## Capítulo 3

### ASPECTOS IMPACTANTES DA CULTURA CIENTÍFICA NO ESTADO DO AMAZONAS

#### 3.1. O alcance social do Programa Ciência na Escola

Os instrumentos criados pelas novas tecnologias dependem essencialmente de recursos humanos capacitados para acessar informações e transformá-las em conhecimento e inovação. Há uma correlação de desenvolvimento científico e tecnológico de um país com a qualidade de vida de seu povo. Nesse novo contexto que cresce cada vez mais a importância do papel da educação e da pesquisa científica e tecnológica, para atender às necessidades e oportunidades que se apresentam a cada momento.

A educação científica em conexão com a educação social dá a oportunidade para os jovens explorarem o que existe ao seu redor nas diferentes dimensões: humana, social e cultural desenvolvendo habilidades, definindo conceitos e conhecimentos.

A experiência do Programa Ciência na Escola, objeto deste estudo, caminha nesta direção na medida em que se propõe a articular, fomentar e promover ações para a produção, a difusão e a aplicação do conhecimento científico e tecnológico como mecanismo de inclusão social (Termo de Referência/FAPEAM, 2004, p.04).

De acordo com o Termo de Referência do Programa Ciência na Escola “a ciência, a tecnologia e a inovação são, no cenário mundial contemporâneo, instrumentos fundamentais para o desenvolvimento, o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a democratização de oportunidades”. Torna-se necessário articular, fomentar e promover ações para a produção, a difusão, a apropriação e a aplicação do conhecimento científico, tecnológico e de inovação, buscando desenvolver mecanismos de inclusão para que a ciência possa estar ao alcance de todos e servir ao bem-estar da população respeitando e valorizando a diversidade social e cultural (Termo de Referência/FAPEAM, p.3).

A partir da perspectiva gramsciana, envolvendo o nexo escola-cultura como base essencial para o desenvolvimento social e regional que se quer construir no Amazonas, a educação é vista neste estudo como o instrumento capaz de preparar os educandos para o alcance desse desenvolvimento. É na educação e no papel da escola que é possível ao indivíduo desenvolver o pensamento livre e respirar a liberdade. O pensador italiano defende

a escola unitária ou de formação humanística. De acordo com o próprio Gramsci (1995, p.125),

O advento da escola unitária significa o início de novas relações entre trabalho intelectual e trabalho industrial não apenas na escola, mas em toda a vida social. O princípio unitário por isso refletir-se-á em todos os organismos de cultura, transformando-os e emprestando-lhes um novo conteúdo.

Para Torres (2002, p.72-73) o princípio educativo em Gramsci,

Busca estabelecer a unidade entre as necessidades de direção e de reprodução por parte do sujeito histórico, em que a educação, além de ser um ato de conhecimento, é também um ato político, que remete para o horizonte de mudanças das estruturas sociais conservadoras, a partir da prática de liberdade do ser social enquanto agente de transformação.

O pensamento de Gramsci chamava a atenção para a necessidade de se compreender que “não é a aquisição de capacidades diretivas, não é a tendência a formar homens superiores que dá a marca social a um tipo de escola”, mas a marca social é dada pelo fato de que “cada grupo social tem um tipo de escola próprio, destinado a perpetuar nestes grupos uma determinada função, tradicional, diretiva ou instrumental” (GRAMSCI, 1968, p. 136).

A diretora-presidente da FAPEAM ao se referir as atividades do Programa Ciência na Escola, voltadas ao desenvolvimento da ciência na educação básica, ressaltou que “para promover o desenvolvimento inovador em bases sustentáveis há necessidade de se ter boas ideias, mas para que isso ocorra, a preparação de jovens é fundamental, pois eles serão o futuro deste estado” (Maria Olivia Simão, Revista Amazonas Faz Ciência, 2012, p.63). O discurso de Maria Olivia vai ao encontro daquilo que a UNESCO reconhece como importante para o desenvolvimento, a saber: “há consenso quanto ao fato de que o conhecimento é o principal fator de desenvolvimento social e econômico, ou seja, a melhoria do padrão de vida da população e o respeito por um meio ambiente sustentável são decisivos para o bem estar das gerações” (Relatório de Budapeste, 1999, P.15).

---

<sup>7</sup> O Relatório Jacques Delors (1998), depois de muitas discussões, chegou à conclusão de que pelo menos quatro eixos fundamentais devem nortear a educação do século XXI, lembrando que “à educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele.” (p. 89). Os Quatro Pilares: **aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser**, caracterizam-se por contemplar questões cognitivas, assim como questões do relacionamento humano.

Para uma das consultoras *ad hoc* convidada para avaliar as apresentações dos projetos do PCE, Maria Inês Gasparetto Higuchi, que atua na área de educação ambiental no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA),

Apesar de ainda faltarem alguns elementos científicos, percebemos que os projetos do PCE são o início de uma organização de um pensamento que começa com a identificação e entendimento de um problema e propor uma solução no final. Isso é importante na fase escolar desses alunos, o que certamente vai fazer a diferença quando eles estiverem na Universidade (Seminário de Avaliação PCE, 2012).

Morin (2000, p.22) adverte que “a evolução do conhecimento científico não é unicamente de crescimento e de extensão do saber, mas também de transformações, de rupturas, de passagem de uma teoria para outra”.

Para enfrentar com alguma eficácia essa situação é imperioso reunir esforços institucionais e vontade política para imprimir qualidade à educação brasileira, tais como: formar profissionais e incrementar investimentos (humanos e financeiros) em pesquisa e desenvolvimento, em ciência e tecnologia. Esta realidade é percebida em distintos países onde o ensino de ciências é praticado desde os primeiros anos do ensino fundamental, como parte básica de seus currículos, configurando a forma mais eficaz de produzir e atrair talentos para as carreiras científicas.

De acordo com a professora da Universidade Federal do Amazonas, Ana Cláudia Kaminsk, consultora *ad hoc* da FAPEAM, a importância da apresentação das pesquisas desenvolvidas pelo Programa Ciência na Escola está na ampliação da visão dos alunos sobre o que é a ciência. Ou seja,

É importante que a ciência não seja apenas restrita ao meio acadêmico, mas que ela possa ser desenvolvida no dia a dia com métodos práticos através de temas do cotidiano e isso para o progresso da iniciação científica é extremamente importante” (Seminário de Avaliação PCE, 2011).

Morin esclarece que, “a educação não pode se privar de analisar e até questionar o conhecimento científico produzido pela humanidade. É preciso haver um progresso de base no século XXI, os homens e as mulheres não podem mais ser brinquedos inconscientes não só de suas ideias, mas das próprias mentiras” (MORIN, 2000, p. 33). Isto implica em considerar que à educação cabe formar para o pensar e o questionar.

Esta percepção do conhecimento como processo transformador do contexto social que identificamos no projeto “Lixo que não é lixo”, realizado no município de São Gabriel da Cachoeira (a 852 km da cidade de Manaus), no âmbito do PCE. No mês de outubro de 2010, os alunos do projeto realizaram uma oficina de reciclagem para a Comunidade Tapajós com a presença de mais de 100 pessoas. O projeto é desenvolvido por seis bolsistas das etnias Baniwa, Ananã e Tukano que conseguiram detectar a relação que a população do município tem com os resíduos que, na maioria das vezes, vão parar nas ruas, calçadas e quintais de casas. “O projeto, que só foi possível graças ao financiamento do PCE, já vem apresentando resultados, principalmente junto aos bolsistas envolvidos, que já estão motivados a fazer curso universitário” (Notícias FAPEAM, publicado no Site em 10/07/2010).

Saber articular e organizar o conhecimento supõe torná-lo pertinente e evidente, como diz Morin (2000), para poder enfrentar as complexidades numa articulação necessária entre as partes e do todo. É uma nova forma de organizar o processo de construção do conhecimento se levarmos em consideração a realidade da escola pública brasileira. É questionando, pensando e analisando os conhecimentos produzidos para torná-los evidentes e pertinentes que se desenvolverá uma prática ativa.

Diversos são os discursos daqueles que de alguma forma se envolveram em algum momento com o PCE. Podemos verificar nas narrativas a importância social deste Programa para o cumprimento do objetivo central da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Brasil, MEC, 1996, p.7), que destaca a cidadania como elemento central de um país que busca romper com uma tradição autoritária em favor da formação de sujeito histórico participativo que conquiste e amplie seus direitos sociais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PNCs) trazem a concepção de cidadania “como participação social e política, bem como, o exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais”.

Um dos resultados significativos do PCE diz respeito à experiência de estudantes do Ensino Médio do município de Parintins (a 420 quilômetros de Manaus) que desenvolveram um livro, contendo 94 páginas, intitulado 'As Teias que a Escola Tece: um olhar sobre a educação do Colégio Batista de Parintins'. A obra retrata a história da instituição, contada por meio de memórias, lembranças e vida das pessoas que por ela passaram e passam até hoje. O livro é fruto de um projeto da edição 012/2011 do Programa Ciência na Escola (PCE). De acordo com a coordenadora do trabalho Maria do Carmo Souza Mourão,

Para algumas pessoas o livro pode parecer apenas mais uma história de uma escola do município. Mas para outros é a biografia de um colégio que há vários anos vem contribuindo para a educação na cidade, e também a própria narrativa de muitos que, de alguma forma, fizeram parte da instituição. Ainda no relato da professora, a escola é parte da história de Parintins e o nosso trabalho teve por objetivo saber até que ponto a filosofia da escola contribuiu para formação dos alunos e ex-alunos que passaram por ela. A escola faz parte da história de muitas pessoas. A pesquisa foi interessante porque as pessoas relataram a postura adotada pela instituição e o quanto isso foi importante para a construção do caráter deles. Entrevistamos pessoas que são doutores hoje na universidade e que dizem que a educação que eles receberam no colégio foi um alicerce para a construção do conhecimento que eles possuem (Relatório Técnico – Científico/Coordenador de Projeto de Pesquisa, 2012, p. 4).

Para Saviani (1980, p. 51) a função das instituições educacionais é de “ordenar e sistematizar as relações homem-meio para criar as condições ótimas de desenvolvimento das novas gerações. Portanto, o sentido da educação, a sua finalidade, é o próprio homem, quer dizer, a sua promoção”. Conforme Saviani (1980, p. 52) promover o homem significa “torná-lo cada vez mais capaz de conhecer os elementos de sua situação a fim de poder intervir nela transformando-a no sentido da ampliação da liberdade, comunicação e colaboração entre os homens”. Isso implica, afirma o autor, definir para a educação sistematizar objetivos claros e precisos, quais sejam: educar para a sobrevivência, para a liberdade, para a comunicação e para a transformação. Saviani (1980, p. 172) defende “a luta pela difusão de oportunidades e pela extensão da escolaridade do ponto de vista qualitativo”. Para tanto, as escolas deveriam assumir a função que lhes cabe no sentido de dotar a população dos instrumentos básicos de participação na sociedade.

A consultora *ad hoc* e professora do Instituto de Natureza e Cultura da Universidade Federal do Amazonas de Benjamin Constant, Shirlane Pantoja da Silva, referindo-se aos resultados dos projetos no Seminário de Avaliação do Programa naquele município, disse:

Teve grande significado, não somente para a comunidade estudantil, mas para a sociedade amazonense, principalmente para as populações dos municípios do Alto Solimões. Os projetos vinculados ao PCE, mais precisamente à FAPEAM, devem ser estendidos às escolas de todos os municípios do Amazonas, pois somente a partir daí alcançaremos o pleno desenvolvimento de nosso Estado (Seminário de Avaliação, 2012).

Torna-se fundamental que a sociedade compreenda o que representam as ciências para o desenvolvimento. É preciso entender o seu papel no desenvolvimento social, político e

econômico do país e o esforço que tem sido feito para debelar as desigualdades e exclusões sociais. De acordo com a UNESCO (Relatório de Budapeste, 1999, p. 28),

À medida que o conhecimento científico se tornou um fator de importância crucial na produção da riqueza, sua distribuição tornou-se também mais desigual. O que distingue os pobres (pessoas ou países) dos ricos não é meramente o fato de eles possuírem menos bens, mas também de eles serem, em boa parte, excluídos da criação e dos benefícios do conhecimento.

É importante ter consciência que, por meio do conhecimento científico, é possível avançar na melhoria do padrão de vida da população, nos processos de inclusão social, no cuidado com o meio ambiente sustentável e na ampliação das relações com as diversas culturas, facilitando a comunicação e o intercâmbio de conhecimentos e experiências. Como reafirma a UNESCO (Relatório de Budapeste, 1999, p. 34).

As ciências devem se colocar a serviço da humanidade como um todo, e contribuir para que todos tenham uma compreensão mais profunda da natureza e da sociedade, uma melhor qualidade de vida e um meio ambiente sustentável e sadio para as gerações presentes e futuras.

No campo da educação a região se caracteriza, também, por estar imersa em reformas, com fins e objetivos que ultrapassam a mera expansão quantitativa, e que buscam melhorar a qualidade da educação para alcançar maior equidade na distribuição e aquisição do conhecimento.

A análise da educação científica deve-se situar no contexto dessas reformas, inovações e transformações, que têm reconhecido a importância da formação científica e tecnológica, atribuindo-lhe maior presença no planejamento curricular.

Djalma Batista em seu artigo intitulado Ciência e tecnologia no desenvolvimento da Amazônia (1967) publicado no jornal Folha de São Paulo, já argumentava sobre a necessidade de se investir e produzir conhecimento atrelado à realidade social, cultural e natural da região, pois, para ele, a raiz do subdesenvolvimento da região não estava relacionado a fatores como posição geográfica, clima ou vegetação, o problema do subdesenvolvimento era de ordem sociocultural, então, era necessário investimentos em educação, ciência e tecnologia para aproveitar racionalmente o potencial ecológica na região e, assim, gerar desenvolvimento.

A consultora *ad hoc* Irlane de Oliveira no Seminário de Avaliação do Programa ressaltou que a cada edição do PCE, ela tem se surpreendido com o desempenho dos professores e estudante, legitimando a credibilidade do Programa. Segundo ela, durante o processo de avaliação dos projetos foi possível detectar que há necessidade de melhoria na sua estruturação e nos procedimentos metodológicos. Não obstante a isto é notório que os projetos são relevantes quanto a sua missão. "As pesquisas mostraram uma realidade envolvente e um contato direto com as etapas da iniciação científica" (Seminário de Avaliação, 2011).

O conhecimento científico não é algo dado, não é um dom, nem acontece por um passe de mágica. Depende, sobretudo, de um volumoso investimento em diferentes esferas para que resulte em uma formação séria e qualificada de crianças, jovens e adultos capazes não apenas de reproduzi-lo, mas, e talvez o mais importante, participar como sujeitos ativos de sua produção.

De acordo com Batista (1976, p. 90) "a solução está na educação que levantará o nível cultural da população, dando-lhes novos horizontes com a valorização do trabalho e novas perspectivas de vida que deve ser boa e digna em qualquer lugar".

Assim como a educação, a ciência e a tecnologia surgem no pensamento social de Djalma Batista como meios pelos quais a região conhecerá seu desenvolvimento, pois serão esses jovens habitantes, bem formados e detentores do conhecimento regional que serão os responsáveis pelo estudo do solo, da fauna e da flora da região, para deste modo, propiciarem o seu uso racional sem explorá-los de forma predatória.

Reconhecemos esta legitimidade da educação atrelada ao conhecimento científico para a construção social do sujeito no desenvolvimento do projeto "Biogás, fonte de energia" apresentado na 1ª Mostra Científica do Programa Ciência na Escola (PCE) no município de Parintins. O projeto é furto da preocupação com o meio ambiente e com as fontes de energia renováveis no município.

Na prática, alunos e professores mostraram que é possível gerar o biogás a partir de componentes orgânicos, como esterco de animais e restos de verduras e frutas buscando contribuir para o cultivo de hortas em casa e na escola. A escolha do tema partiu dos próprios alunos que idealizaram um projeto que pudesse mostrar a possibilidade de resolver o problema de destruição do meio ambiente para gerar o fogo. Como resultado, eles conseguiram construir um protótipo de um biodigestor, a partir de garrafas PET, por meio do

qual foi possível extrair biogás, além de biofertilizantes utilizados para aumentar a produção de hortaliças. Para a professora e coordenadora do projeto, Eliete Maria Marino,

Todos nós saímos deste projeto com um conhecimento bem mais amplo sobre o que é o biogás e o biofertilizante, além da importância que eles têm para os moradores da cidade de Parintins e para o Brasil todo. A partir do projeto foram envolvidos alunos de séries anteriores, que ajudaram a construir, na própria escola, uma horta que passará a se utilizar o biofertilizante produzido pelo biodigestor construído na escola com capacidade de duzentos litros. A ideia é dar continuidade ao projeto, começando a produzir gás e fertilizante a serem consumidos pela própria escola, inclusive com a construção de uma horta maior que possa atender as demandas da merenda escolar no município (1ª Mostra Pública Parintins/AM, 2009).

De fato, é preciso que cada vez mais se ofereça reais oportunidades de compreender a Ciência e a Tecnologia como processo de construção social e não apenas como produtos acabados e prontos para o consumo.

Acreditamos que esta nova visão terá impacto significativo no que diz respeito ao desenvolvimento regional, na medida em que o conhecimento científico passa a ter papel central na formação dos jovens amazônidas e na busca de enfrentamento dos problemas que afligem os habitantes desta região.

A investigação pode significar para professores e alunos da educação básica uma relevante contribuição à formação continuada. A aprendizagem construída através do ato de pesquisar/investigar pode conduzir uma mudança na prática de ensino, e que, certamente, será referência para o processo de mudança na qualidade da educação no Estado do Amazonas. Para Silva (2002, p.105),

é importante assinalar que tal como em outros campos disciplinares a Educação integra sua natureza de reflexividade à própria trajetória na construção do conhecimento nas ciências da educação e às práticas pedagógicas no exercício de diferentes níveis e situações de aprendizado.

Para o professor da área de química da UEA/Parintins, Antônio Fernandes, consultor *ad hoc* presente na Mostra Pública que avaliou a apresentação,

O trabalho superou as expectativas se comparado aos de graduação. O trabalho sobre biogás apresenta um caráter tecnológico muito forte e isso demonstra importantes alternativas para o tratamento dos resíduos sólidos na cidade de Parintins. Deu para perceber que os resultados já renderam um impacto para a comunidade e que há um

rigor científico no que foi apresentado (Mostra Pública Parintins/Am, 2009).

É necessário promover a pesquisa e a valorização da ciência e da tecnologia na escola desde o ensino fundamental a fim de permitir o domínio do conhecimento científico antes mesmo de o indivíduo chegar ao doutorado como parte essencial do exercício da cidadania no contexto da democracia. Aprender o conhecimento científico e as novas tecnologias é capital para que a população possa se posicionar frente a processos e inovações que a afetam. É o caso, por exemplo, do uso de alimentos geneticamente modificados, da clonagem biológica e do uso da energia nuclear. Pensar estes aspectos é fundamental para realizar uma prática educativa coerente e contextualizada na qual a população está inserida em um contexto tecnológico e, mais do que isso, que a tecnologia “molda nossa mentalidade, nossa linguagem, nossa maneira de estruturar o pensamento, inclusive a nossa maneira de valorar” (RODRIGUES, 1999, p. 76).

Apoiada pelos poderes públicos com políticas consistentes a escola pode ser um decisivo *locus* para a criação desses novos hábitos científicos, assumindo o papel tanto de indutora da capacidade de alunos e professores, aprimorando atitudes, interesses e o gosto pela aprendizagem das ciências, quanto de revelar novas competências por meio da difusão de ferramentas fundamentais, cujos resultados possam lançar as bases de uma educação científica capaz de formar um contingente de cientistas verdadeiramente qualificados.

A escola, diz Gramsci (1995, p.136), “não pode ser socialmente qualificada ou discriminante, mas deve conduzir a educação de modo que todo indivíduo possa tornar-se dirigente”. Nessa escola o ensino ocorreria de forma desinteressada, ou seja, habituaria o aluno a estudar de determinada maneira, a analisar um corpo histórico, a raciocinar, a abstrair esquematicamente, “a fim de ver em cada fato ou dado o que há nele de geral e de particular, o conceito e o indivíduo” (GRAMSCI, 1995, p. 134).

O desafio do amadurecimento do Programa Ciência na Escola consiste justamente em fomentar cada vez mais a aplicação do conhecimento científico e tecnológico nas escolas públicas do estado, aproximando crianças e adolescentes do universo da ciência e tecnologia para a formação do sujeito social além das prerrogativas de qualquer política pública.

### 3.2. O PCE e sua contribuição para cultura científica no ensino básico

O Brasil enfrenta um grande desafio que consiste em fazer com que os investimentos injetados em ciência e tecnologia cheguem de forma efetiva à população e possam fundamentalmente melhorar a sua qualidade de vida. No setor de Gestão em Ciência e Tecnologia, o Brasil possui um sistema estrutura do composto por um órgão central coordenador e por agências de fomento responsáveis pelas definições e implantação de políticas de desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação. O mesmo modelo é observado nos sistemas estaduais para a gestão de políticas de desenvolvimento local em ciência e tecnologia, respeitando-se as vocações regionais.

A sociedade contemporânea conta com avanços significativos no campo da ciência e da tecnologia, consignado tanto na grande produção de conhecimentos científicos e de inovações tecnológicas, quanto no avanço alucinante dos meios de informação e comunicação.

Esse fato, no entanto, traz um grande desafio para aqueles interessados na melhoria da qualidade de vida da população que é a estruturação de processos que visem o acesso e apropriação de conhecimento científico e tecnológico por toda a população. Ou seja, a educação científica deverá estar ao alcance de todos.

A desigualdade no conhecimento de questões próprias da ciência e tecnologia ultrapassa os limites da simples desinformação de alguns e associa-se à própria desigualdade social. Referindo-se à América Latina Macedo e Katzkowicz (2003, p. 67), chamam a atenção para o fato de que,

Continuar mantendo a maior parte da população como analfabetos científicos pressupõem um aspecto que só faz agravar os grandes traços de iniquidade da região, inabilitando essa maioria de participar democraticamente na tomada de decisões sobre o uso dos progressos científicos na sociedade.

É plausível que uma das marcas do nosso tempo seja a velocidade com que os conhecimentos são produzidos, processados, difundidos, superados, refutados. Essa agilidade na produção científica evoca a necessidade de os sujeitos acompanharem e interagirem com o mundo do conhecimento e da informação.

Daí que agregar às necessidades básica de aprendizagem ao conhecimento científico e às novas tecnologias é condição *sine qua non* para que a população possa se posicionar frente a processos e inovações que a afetam.

Um desses campos, que de forma bastante acelerada tornou-se realidade e, por conseguinte, contribuiu enormemente para a aprendizagem, são as novas tecnologias da informação e comunicação. Com a *internet* surgiram às redes sociais não só no campo do conhecimento, mas também sob outras formas de aprender e de se educar, ampliando e qualificando a informação a fim de que o internauta possa ser sujeito de sua própria educação.

Oferecer oportunidades para todos se engajarem em uma cultura científica e tecnológica de qualidade não está associado só a esforços limitados a uma perspectiva educacional, mas também à perspectiva ética e de emancipação social. A cultura científica “é necessária para explorar plenamente o potencial das comunidades científicas de todo o mundo e para orientar o progresso científico” (MACEDO e KATZKOWICZ, 2003, p. 69).

Para Moreira (2001, p. 18), a concepção de cultura, que tem tido um impacto considerável nas ciências sociais e nas humanidades, vem da antropologia social, que entende cultura como “conjunto de práticas significantes ou significados compartilhados”. Concebe a cultura como prática social, não como coisa (artes) ou estado de ser (civilização).

Coisas e eventos do mundo natural existem, mas não apresentam sentidos intrínsecos: os significados são atribuídos a partir da linguagem. Quando um grupo compartilha uma cultura, compartilha um conjunto de significados, construídos, ensinados e aprendidos nas práticas de utilização da linguagem. A palavra cultura evoca, portanto, o conjunto de práticas por meio das quais significados são produzidos e compartilhados em um grupo (MOREIRA, 2001, p. 19).

Dada à complexidade do fenômeno escolar, que envolve aspectos amplos e multidimensionais, as mudanças educacionais não se concretizam sem a construção da pesquisa científica de amplo espectro. De fato, a evolução do saber humano, em especial no século passado, mostrou que a compreensão dos fenômenos do ensino e da aprendizagem em todas as áreas não é acessível sem o aporte de saberes aprofundados em muitos campos: Filosofia, Linguística, Psicologia, Sociologia, História, Pedagogia, entre outros (Morin, 2000).

Ao longo das suas quatro edições, o PCE na medida em que oferece subsídios para a disseminação da cultura científica nas escolas públicas do estado, vem criando condições de acesso para a pesquisa científica nas variadas áreas do conhecimento. Mesmo se muitos projetos ainda careçam de elementos científicos como relatados por alguns consultores *ad hoc* anteriormente é uma ação que já pode ser considerada promotora do pensamento crítico de crianças, jovens e adultos.

O coordenador institucional do PCE na SEDUC, Eriberto Façanha, na 2ª Mostra Científica e Seminários de Avaliação do Programa em 2010, deixou claro que é notável o aumento da criatividade dos estudantes, um esforço recompensado com a aprovação, naquele ano de 90% dos alunos do último ano do Ensino Médio, integrantes do PCE, tanto na Universidade Federal do Amazonas quanto na Universidade do Estado do Amazonas (Notícias FAPEAM, 29/1/2010).

Também presente na 3ª Mostra Científica e Seminários de Avaliação do Programa em 2012, que apresentou os resultados dos projetos da edição 2011, o Economista e presidente da Fundação Djalma Batista, professor José Seráfico ao visitar a mostra, declarou

Agora acredito na possibilidade de termos cientistas com vida prolongada no Amazonas. Vejo uma mudança de paradigma, pois me acostumei a afirmar, como professor de Metodologia de Técnica de Pesquisas, da Universidade Federal do Amazonas, que o Brasil não tem pesquisadores e cientistas jovens porque só se falava em pesquisa científica a partir do mestrado. Quando vejo estudantes em idade tão tenra fazendo trabalhos belíssimos, acredito na mudança do perfil do pesquisador brasileiro, velho e já no fim de carreira (Notícias FAPEAM, 12/03/2012).

É papel da escola oferecer e estimular esta prática, contribuindo para que a população possa estar ativa nas decisões que envolvem a humanidade e seu futuro, por isso, um ensino que considere esse movimento da técnica e da tecnologia no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, pode ser favorecido pela mudança de postura, pois conforme Linsingen (2007, p.13),

Através da qual o ensino de ciências e tecnologia deixa de ser focado em conteúdos distantes e fragmentados, baseados em conhecimentos científicos supostamente neutros e autônomos, e passa a ser focado em situações vividas pelos educandos em seus contextos vivenciais cotidianos.

A escola deve ter como ponto de partida a realidade concreta, construindo pontes entre a ciência, tecnologia e o conhecimento cotidiano no contexto de vivência de alunos e professores, a fim de que seja possível superar e entender aquilo que se situa para além do senso comum. Este é o motivo da aplicação das pesquisas do PCE no ambiente escolar, num propósito claro de contribuir para o atendimento do Inciso VII do artigo 2º (Capítulo I do Decreto 6094 de 24 de abril de 2007 da Presidência da República) que dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos Pela Educação, o qual incentiva a ampliação das possibilidades de permanência do educando na escola, para além da jornada regular” (Termo de Referência/FAPEAM, 2004, p.4).

Os quadros abaixo apresentados pelas secretarias parceiras do programa demonstram importantes indícios da contribuição do PCE em direção à disseminação da cultura científica nas escolas do estado, conforme podemos observar a seguir:

<b>Quadro 1 - Impactos na vida do Professor</b>
Resgate da autoestima profissional do professor do Ensino Fundamental e EJA: o professor se sente valorizado, estimulado à Pesquisa e reconhecido em seu trabalho.
O professor assume um papel mais ativo, criativo e comprometido com todas as realidades da Escola;
Desenvolvimento e implementação de novas práticas pedagógicas no cotidiano das salas de aula, a partir das experiências feitas na Pesquisa.
Despertar do espírito científico dos professores, que abandonam a postura de “ <i>transmissores</i> ” de conhecimento e passam a construir o conhecimento com seus alunos.
Aprovação de 15% dos professores coordenadores em Programa de Mestrado.

Fonte: SEMED/SEDUC, 2010.

<b>Quadro 2 - Impactos na vida dos alunos</b>
Melhora no rendimento escolar.
Despertar vocações para a pesquisa científica.
Acesso a ambientes formais de realização de pesquisa científica.
Vivência de experiências nem sempre acessíveis aos alunos do Ensino Básico, como Seminários, Oficinas, Mostras Científicas, etc.
90% dos alunos bolsistas do Ensino Médio ingressaram no Ensino Superior.
Maior valorização e cuidado com o ambiente escolar.
Aproximação entre a família e a escola.
Formação da Cidadania: documentos, conta bancária, prestação de contas científica.
Desenvolvimento do protagonismo juvenil, que se percebe não apenas no desenvolvimento das atividades do Projeto, mas em todas as atividades escolares, tornando-se referência na Escola.
Nos alunos que não são bolsistas: curiosidade e interesse pelas atividades de pesquisa, maior envolvimento em outros projetos e atividades desenvolvidos na Escola.

Fonte: SEMED/SEDUC, 2010.

<b>Quadro 3 - Impactos para a Escola</b>
Aquisição de bens permanentes (notebooks, data-show, impressoras, máquinas digitais, livros, etc), além de implantação de espaços como laboratórios, hortas, salas de pesquisa, etc.

Criação de um ambiente favorável à Pesquisa e ao desenvolvimento de Projetos.
Dinamização do corpo docente em colaboração com os professores coordenadores do PCE.
Revitalização de espaços, relações e ações no seio da comunidade escolar, especialmente nas escolas em que toda a comunidade é incentivada a conhecer e apoiar os Projetos e sua(s) equipe(s) do PCE.

Fonte: SEMED/SEDUC, 2010.

Esses dados são importantes na medida em que apontam para um novo contexto de reformas no ensino, que se volta para a formação científica e tecnológica com maior presença no planejamento curricular. O objetivo central do Programa Ciência na Escola consiste em “contribuir para a formação, despertando a vocação científica e incentivando talentos entre os estudantes de ensino público do Amazonas”. Em outras palavras pode-se dizer que o Programa vem dando uma significativa contribuição para preparar a mente de professores e estudantes para perceberem a importância de se investir no aprendizado e na aplicação de conhecimento científico para o desenvolvimento de uma cultura científica. Daí a importância de despertar nestes sujeitos a motivação para a pesquisa, de fazê-lo descobrir o quanto a pesquisa faz parte de seu cotidiano, seja na escola, em casa ou no lazer. Para Morin (2000, p.24) “uma cabeça bem-feita é uma cabeça apta a organizar os conhecimentos e, com isso, evitar acumulação estéril”. Isso comporta que “o desenvolvimento da aptidão para contextualizar tende a produzir a emergência de um pensamento ecologizante, no sentido em que situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com o seu meio ambiente, seja ele cultural, social, econômico e político e, é claro, natural” (MORIN, 2000, p.24-25).

Partindo das experiências vivenciadas pelos envolvidos no programa, este estudo procurou identificar também nas fontes consultadas a percepção destes indivíduos em relação à contribuição do programa para o engajamento em uma cultura científica. Uma das professoras afirmou que o PCE é,

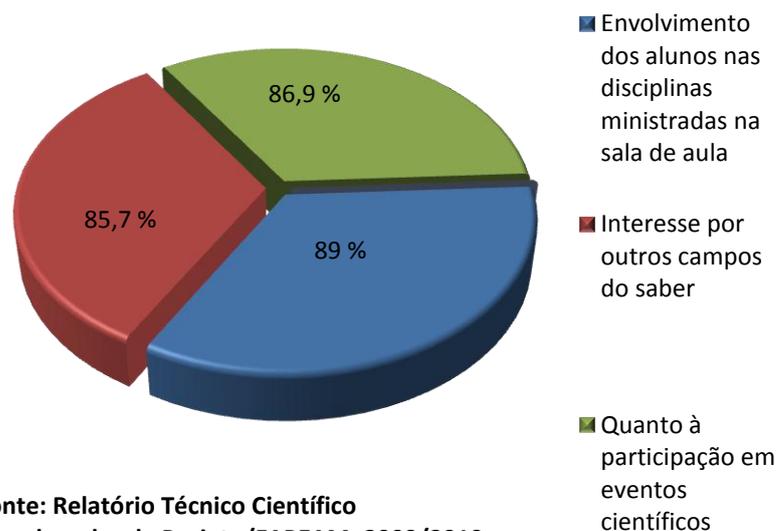
Uma oportunidade de melhorar a comunicação entre os alunos e inseri-los de forma mais ativa nas atividades escolares. (Professora Francisca Santos/ Escola Estadual Nossa Senhora do Perpétuo Socorro – Coari/AM, Entrevista Notícias FAPEAM, 24/04/12).

Outra professora do Projeto Clube de Ciências da Escola Estadual Vicente de Paula, afirmou o seguinte:

Trabalho com todas as turmas e pude observar uma mudança no comportamento deles, o interesse pelo tema aumentou e alguns já pensam em seguir uma carreira relacionada à pesquisa (Professora Berinice Santos/ Escola Estadual Vivente de Paula – Manaus/AM, Entrevista PGCT, divulgada no Site da FAPEAM em 22/10/11).

Os dados apresentados no gráfico<sup>2</sup> mostram outros elementos identificados na promoção de uma cultura científica no ambiente escolar com a iniciação científica. Em relação ao envolvimento dos alunos nas disciplinas ministradas na sala de aula, 89% dos docentes afirmaram que houve uma melhora. Sobre o interesse por outros campos do saber além daqueles apresentados na escola, 85,7% dos alunos relataram que leram mais artigos científicos, outros livros além dos didáticos, consultaram sites de intuições de pesquisa como INPA, EMBRAPA, UFAM, UEA, etc. Quanto à participação em oficinas, mostra pública, seminários de avaliações, SBPC e Semana de Ciência e Tecnologia 86,9% dos alunos registram que foi “um ponta pé” inicial para carreira científica, como demonstra o depoimento do estudante do ensino médio que participou do Projeto Biogás Fonte de Energia, Wendel Alves Noronha “o crescimento maior em ter participado do PCE se deu pelo lado científico, pois até agora esse tipo de pesquisa só era desenvolvido em universidades. Agora com o PCE podemos aprofundar nossos estudos e experiências até chegar a um resultado positivo. Certamente quando formos ingressar numa universidade vamos estar mais preparados para executar trabalhos científicos dessa natureza“ (1ª Mostra Pública Parintins/AM, 2009). Vejamos os resultados no gráfico seguir:

**Gráfico 2 - Promoção de cultura científica no ambiente escolar com a iniciação científica**

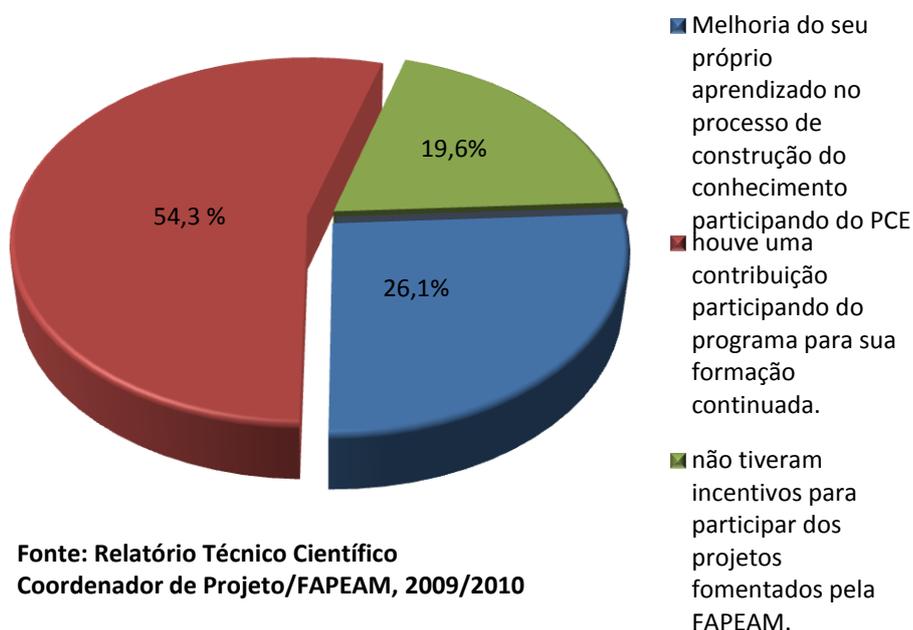


Fonte: Relatório Técnico Científico  
Coordenador de Projeto/FAPEAM, 2009/2010

Tal processo, no pensamento de Freire e Faundez (2002, p. 63), significa “uma nova concepção da ciência” como mediadora para a compreensão e transformação da realidade. Estes aspectos têm implicações pedagógicas baseadas, sobretudo, no ato de conhecer: o querer conhecer, ou seja, a *curiosidade epistemológica*. Aspectos que para Freire (1996), são fundamentais no processo educacional. Freire propõe uma educação que estimule a colaboração, a decisão, a participação, a responsabilidade social, a política e, acima de tudo, a constituição de um sujeito autônomo. Defende a educação como um ato de transformação, da necessidade tanto do aluno conhecer os problemas sociais que o afligiam quanto de se estimulá-lo na vida pública.

O gráfico 3 demonstra um panorama das alterações mais marcantes apontadas pelos docentes após a participação no Programa. Sobre a melhoria do seu próprio aprendizado no processo de construção do conhecimento participando do Programa Ciência na Escola, 26,1% dos professores relataram que não houve aprendizado, bem como, a percepção de pesquisa científica manteve-se igual. A maioria (54,3%) afirmou que houve uma contribuição participando do programa para sua formação continuada. Um pouco mais significativo são os 19,6% dos professores que relataram que não tiveram incentivos para participar dos projetos Fomentados pela FAPEAM. Esses dados devem ser olhados com muita atenção pela FAPEAM e revisto junto às secretarias, pois, como consta no objetivo central do programa “apoiar a participação de professores e estudantes do ensino fundamental, ensino médio ou da educação profissional em projetos de pesquisa desenvolvidos nas escolas públicas do Estado do Amazonas (Termo de Referência PE/FAPEAM, 2004, p.4), as parcerias com as secretarias deve ir além das reuniões com a finalidade de orientação de prestação de contas, lançamento de editais, preenchimento de relatórios, somas dos investimentos etc. Essa avaliação será importante para que os gestores do programa o considere como um processo sistêmico de análise de atividades, fatos ou coisas que permite compreender, de forma contextualizada, todas as suas dimensões e implicações, com vistas a estimular seu aperfeiçoamento (BELLONI, 2003 p.15).

**Gráfico 3 - Panorama das alterações mais marcantes apontadas pelos docentes após a participação no Programa**



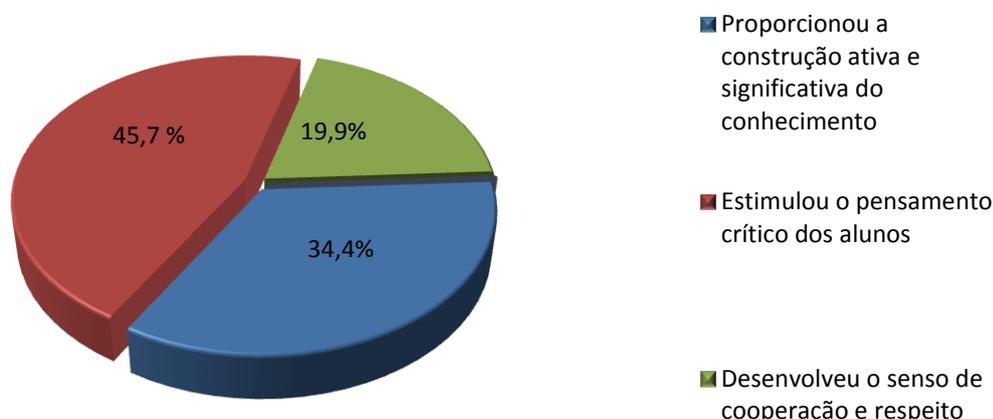
#### Retomando a ideia de Vogt a expressão cultura científica

Tem a vantagem de englobar tudo isso e conter ainda, em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação (VOGT, 2006, p. 24-25).

O fato de a ciência ser um elemento da cultura de nossa sociedade impõe-se a necessidade de promover cada vez mais a cultura científica de modo que se torne um processo reflexivo de opinião crítica e fundamentada na tomada de decisões autônomas nas mais diversas situações do cotidiano. Além disto, ela é “uma componente vital para a compreensão da dinâmica social pela qual se desenvolve a atividade científica e das implicações que a ciência e a tecnologia trazem para o desenvolvimento dos países” (VOGT e POLINO, 2003, p. 69). A iniciativa do Programa Ciência na Escola, além de estimular a criatividade e incentivar a participação dos alunos nas salas de aula, aumentando o seu desempenho e motivação, trouxe, também, na opinião dos professores e diretores envolvidos, outros benefícios como: 34,4% dos professores responderam que proporcionou a construção ativa e

significativa do conhecimento, 45,7% acharam que a participação no Programa estimulou o pensamento crítico dos alunos e 19,9% indicaram que os alunos desenvolveram o senso de cooperação e respeito, como mostra o gráfico 4:

**Gráfico 4 - Outras contribuições do PCE (%)**



**Fonte: Relatório Técnico Científico  
Coordenador de Projeto/FAPEAM, 2009/2010**

Note-se que a ciência na escola é fundamental para os processos de sociabilidade e interação social, imprescindíveis, para a formação das gerações futuras uma vez que estimulam diferentes aptidões fundamentais para a convivência e a inserção no mundo social. Como assinala Roitman (2007, p.15) “ensinar-aprender ciências implica estar conectados com a realidade em que vivemos”. Essa ação permite ao aprendiz adentrar a cultura científica e tecnológica, amplamente presente em nosso cotidiano. “O conhecimento dos recursos científicos, tecnológicos e a clareza da realidade social e política do seu meio leva à capacidade de pensar e transformar o mundo a seu redor” (ROITMAN, 2007, p.15).

No que diz respeito, aos efeitos produzidos no âmbito escolar como um todo, a nossa pesquisa mostra que 67,2% dos professores consideram que o envolvimento no programa integra o ensino nas diversas áreas do conhecimento, assim como 62,4% apontam que ele transforma a escola em um ambiente atraente e motivador. Quanto à interdisciplinaridade que o PCE estabelece entre os diferentes campos do conhecimento, as falas transcritas a seguir oferecem pistas sobre algumas das formas como a contribuição do PCE se materializa.

Projeto “Utilização de blogs no ensino de química” (Escola Estadual Milburgês Bezerra de Araújo, sob a coordenação da professora Ataiany Veloso).

Com certeza, participar desse projeto é muito importante, pois servirá para aprimorar nossos conhecimentos em várias áreas, como liderar grupos e saber se relacionar com pessoas (Bolsista ICJr Ana Paula de Souza e Souza, 16 anos/Revista Amazônia Faz Ciência, nº14, ano 5, p.37).

Projeto “A influência dos jogos eletrônicos na aprendizagem” (Escola Estadual Alfredo Campos, sob a coordenação da professora Valdinelza Corrêa).

O projeto é responsável por revolucionar o cotidiano de estudantes que tinham dificuldades em solucionar questões de matérias como Português, matemática, História e Geografia e que, após o projeto, passaram a ter maior interesse pelas disciplinas, o que resultou no aumento das notas. Foi um grande desafio. A melhora dos alunos foi bastante perceptível, desenvolveu não só o interesse pelas matérias escolares, mas, o desenvolvimento de suas potencialidades (Revista Amazônia Faz Ciência, nº 25, ano 8, p.65).

O aluno deve ter espaço para suas criações que transitam pela bagagem cultural que traz, tendo a oportunidade de novos entendimentos e novas criações, não um mero ouvinte e repetidor do conhecimento colocado. Deve sim, desenvolver o saber, a capacidade de falar, entrelaçando suas relações com outras culturas, assim estará fazendo suas novas relações e consequentemente sua verdadeira aprendizagem. O eixo de sustentação desta discussão busca nos fundamentos teóricos e filosóficos de Gramsci sobre a formação intelectual e o desenvolvimento de uma nova cultura que parta do senso comum à consciência filosófica, o entendimento da elaboração de concepção de mundo pelos intelectuais. Tal concepção pode revelar-se pela simples manifestação de uma atividade intelectual, passando ao momento da crítica e da consciência, para integrar a formação destes na sociedade moderna. Daí a importância da função dos intelectuais de dirigentes e organizadores das massas no processo orgânico<sup>8</sup> de elaboração do conhecimento.

Quando alunos e educadores conseguirem unir o conhecimento, um constituído de saberes sistematizado e outro com saberes espontâneos haverá uma nova etapa vislumbrada na educação, pois aí tanto um quanto o outro passarão a engajar-se em novos desafios fundamentais para o avanço do sujeito político.

Para Gramsci (1989, p.36), “a luta cultural para transformar a mentalidade popular e divulgar as inovações filosóficas se revelam historicamente verdadeiras, na medida em que se tornam concretamente, isto é, histórica e socialmente universais.” Ao conceito de cultura relaciona-se a compreensão do senso comum que ocorre em direção oposta àquilo que se chama de consciência filosófica ou concepção científica de mundo. Segundo o autor, o conceito de cultura é inicialmente concebido como um bem universal, com acesso às ordens

de classe, pois se trata da difusão da cultura enquanto ação política, com finalidade de promover a autonomia intelectual, constituindo-se na disciplina, na organização da cultura, eixos de produção intelectual e intervenção política.

O aprender e o ensinar devem estar intimamente inter-relacionados para juntos focarem o objeto do conhecimento. Desta forma, aluno e professor, tornam-se investigadores persistentes, inseridos na mesma ação, sendo sujeitos da construção de novas culturas. A escola é um forte mecanismo de mudança e de formação cultural nesse processo. Adquirir cultura científica é um direito e a escola tem a função de difundir-la. Uma nação que investe na educação contribui ativamente no crescimento econômico e no desenvolvimento social e cultural da sociedade e do país.

### **3.3. O Capital Social da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas**

Proceder a uma análise sobre o capital social da FAPESAM supõe percebê-la em sua filosofia enquanto instituição promotora do conhecimento e indutora do desenvolvimento. Pierre Bourdieu propõe a noção de *campo* como categoria analítica, para enfatizar a existência de um espaço propriamente social, constitutivo da dinâmica da produção cultural em seus diversos âmbitos. Dedicada especial atenção à produção científica, contrapondo a hipótese do campo a duas tradições antagônicas. De um lado, a ideia de uma “ciência pura”, totalmente livre de qualquer necessidade social, e de outro lado, a ideia de uma “ciência escrava” caracterizada por sua subordinação ao contexto e sujeição a todas as demandas político-econômicas. O *campo científico* de acordo com Bourdieu (2004, p.23), “é um universo intermediário entre os dois polos, lugar onde estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem a ciência”.

O campo define o espaço de relações objetivas criado entre e pelos diversos agentes, a estrutura de tais relações objetivas orienta sua dinâmica, determinando aquilo que se pode ou não fazer: “é a posição que os agentes ocupam na estrutura que determina ou orienta, pelo menos negativamente, suas tomadas de posição” (BOURDIEU, 2004, p. 23). O campo é, por isso, o espaço de um jogo, da luta concorrencial pelo *monopólio da autoridade científica* — autoridade que se define, a um só tempo, como capacidade técnica e poder social — e o *monopólio da competência científica* — aquele poder outorgado socialmente, de falar e agir legitimamente, de ser portador do discurso autorizado (Bourdieu, 2004). Mas, ainda que tentadora, a analogia do jogo não é adequada, “a diferença maior entre um campo e um jogo é

que o campo é um jogo no qual as regras estão elas próprias postas em jogo” (BOURDIEU 2004, p. 28).

O que é específico da dinâmica do campo científico? De início, um antagonismo entre as noções de ciência completamente autônoma e completamente engajada. Mas, Bourdieu deduz, a partir dessa oposição, duas formas de poder: um *poder temporal* ou *político*, e um *poder de prestígio*. O *poder político* é “poder institucional e institucionalizado que está ligado à ocupação de posições importantes nas instituições científicas”. Já o *poder de prestígio* é “pessoal”, mais ou menos independente da autoridade institucional, e “repousa quase exclusivamente sobre o reconhecimento, pouco ou mal objetivado e institucionalizado, do conjunto de pares [daquela comunidade científica] ou da fração mais consagrada dentre eles” (2004, p. 35).

A dinâmica do campo científico manifesta ambas as formas de poder ou na designação de Bourdieu (2004, p.23), “as duas espécies de capital intelectual”. A imagem de uma ciência desinteressada dirigida pela força da razão e dos argumentos é o “melhor dos mundos científicos possíveis” se a lógica da concorrência puramente científica não sofresse constante pressão externa, originada das forças contrárias em operação no campo. Ou seja,

Quanto mais um campo é heterônimo, mais a concorrência é imperfeita e é mais lícito para os agentes fazer intervir forças não-científicas nas lutas científicas. Ao contrário, quanto mais um campo é autônomo e próximo de uma concorrência pura e perfeita, mais a censura é puramente científica e exclui a intervenção puramente social (argumento de autoridade, sanções de carreira, etc.) e as pressões sociais assumem a forma de pressões lógicas, e reciprocamente: para se fazer valer aí, é preciso fazer valer razões; para aí triunfar, é preciso fazer triunfar argumentos, demonstrações refutações (BOURDIEU, 2004, p. 32).

A produção científica opera em meio às duas formas de capital que estão em disputa, cada qual com uma dinâmica de acumulação: o capital científico “puro” que é adquirido pela via da consagração, do reconhecimento ao progresso da ciência, das invenções e descobertas, e o capital científico institucional que se acumula por estratégias de ordem política, atreladas aos rituais e cerimoniais típicos do campo, e demanda certo tempo de acumulação (BOURDIEU, 2004).

---

<sup>8</sup>Orgânico em Gramsci significa organicidade de pensamento e a solidez cultural formando uma mesma unidade entre teoria e prática, ou seja, quando os intelectuais são orgânicos das massas e estabelecem uma elaboração coerente dos princípios e problemas dessas massas, num processo de atividade prática, constituindo-se assim o bloco cultural e social. (GRAMSCI, Cadernos do cárcere).

O desafio para aqueles que almejam o avanço em direção à autonomia do campo deve estar em explicar as razões que orientam tais opções. Aqui se prenuncia a potencialidade analítica da noção de Bourdieu: “o mundo da ciência como o mundo econômico que conhece relações de força, fenômenos de concentração do capital e do poder ou mesmo de monopólio, relações sociais de dominação que implicam numa apropriação dos meios de produção e de reprodução específicos, próprios do subuniverso considerado” (BOURDIEU, 2004, p. 34).

Para resgatar estes valores é preciso colocar a ciência a serviço da ciência, expondo as contradições em público para poder questioná-las. Lembrando que não se separa a política da vida cotidiana. A política está onipresente nas relações humanas (BOURDIEU, 2004).

O poder de transformação social da ciência e da tecnologia é inquestionável, pois ao longo da história moderna constatamos que o desenvolvimento das sociedades se deu associado aos avanços científico-tecnológicos, como nas fases industrial, pós-industrial e pós-moderna.

Carvalho (1997, p.72) comenta que, a partir da Revolução Industrial os conhecimentos tecnológicos e a estrutura social foram modificados de forma acelerada. Com efeito, foi a partir da segunda metade do século XX que a humanidade mais acumulou conhecimentos e deu celeridade ao processo de transformações sociais. O progresso, no entanto, se fez acompanhar por graves problemas sociais, sobretudo no que tange o usufruto da terra. Muitos camponeses destituídos dos meios de produção foram expulsos do meio rural e migraram para a cidade em busca de trabalho na indústria. Isso fez com que as cidades crescessem desordenadamente gerando problemas de toda ordem em razão da inexistência de políticas públicas. Some-se a isto o fato de o exército industrial de reserva ter contribuído para baixar o valor da força de trabalho, pressionando os trabalhadores empregados a manter sob relativo controle suas reivindicações por melhores salários e melhores condições de trabalho.

Os processos de investigação científica e tecnológica devem contemplar a participação ativa da sociedade na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade supõe o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais.

Para que o desenvolvimento científico e tecnológico seja menos excludente, é necessário que se levem em conta os reais problemas da população, os riscos técnico-produtivos e a mudança social. Por isso, faz-se necessário ter uma visão interativa e contextualizada das relações entre ciência, tecnologia, inovação e sociedade e, muito

especialmente a elaboração de políticas públicas mais adequadas para a inclusão social evitando perigos que envolvem uma mudança técnica.

É preciso pensar o desenvolvimento científico-tecnológico numa dimensão mais social, que conjugue teoria e prática à promoção do desenvolvimento. Para Becker (2004, p.16) “à medida que se amplia a consciência sobre a contribuição dos investimentos em ciência e tecnologia para o desenvolvimento regional, amplia-se também a discussão quanto à demonstração dos resultados desses investimentos. O retorno destes resultados serve como meio de demonstrar a sua eficiência na aplicação de recursos em busca da melhoria da qualidade de vida da população”.

É nesse aspecto que o desenvolvimento do país passa pela necessidade de formação de recursos humanos qualificados nas áreas científica, tecnológica e de inovação. A Diretora Presidenta da FAPEAM, Maria Olivia Simão, se referindo aos investimentos da fundação para a formação de recursos humanos declarou que,

Para concretizarmos o desenvolvimento em bases sustentáveis, é fundamental a ampliação do conjunto de pessoas aptas a compreenderem o papel estratégico da ciência e da inovação tecnológica para o avanço do Estado e do País e, assim oportunizar a valorização da ciência e o acesso aos resultados gerados pelos investimentos realizados neste setor pelo conjunto da sociedade (Amazônia Faz Ciência, nº 25, Ano 8, p.15).

Em face do caráter estratégico da CT&I para o desenvolvimento do Estado foi estruturado nos últimos anos o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação do Amazonas (Figura 2), coordenado pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação - SECTI. Neste Sistema, a Universidade do Estado do Amazonas - UEA, o Centro de Educação Tecnológica do Amazonas - CETAM e a FAPEAM constituem-se em órgãos da esfera estadual que estão vinculados à SECTI para fins de supervisão, compondo o que se tem denominado de Sistema Público Estadual de CT&I. A missão e a atuação da SECTI são muito mais amplas, materializada, sobretudo, pela governança e estímulo em todo o Estado, de ações de CT&I nas instituições que atuam nesta área no Amazonas.

A operação do fomento pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) abrange e alcança inúmeras instituições (estaduais, federais, municipais e privadas) que compõem o Sistema de CT&I do Amazonas, o que permite aproximar a ciência da sociedade, a estruturação de novos espaços de pesquisa, o desenvolvimento de pesquisas estratégicas e em áreas complexas, o aumento da formação de recursos humanos de alto nível

e o apoio e fortalecimento dos grupos de pesquisa locais, além de inserir o setor produtivo de micro e pequenas empresas no cenário de inovação.

Desde o início de suas atividades a FAPEAM tem buscado consolidar parcerias, sobretudo com o Governo Federal, possibilitando, dessa forma, a atração de recursos financeiros para ampliar a oferta de fomento e a estruturação de programas estratégicos e compatíveis com a realidade e agendas locais. A governança estabelecida permitiu a consolidação institucional do Sistema de CT&I do Amazonas e sua articulação com o sistema nacional de CT&I, de forma mais direta com as agências de fomento vinculadas ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP) e ao Ministério da Educação- MEC (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES).

Conforme o Plano de Ação para os exercícios de 2012 e 2013 (PA, 2012/2013, p.11), o aporte constante e crescente de recursos financeiros por parte do Governo do Amazonas, do Governo Federal e, em menor volume, de outros agentes (instituições municipais, organizações privadas) foi fundamental para a construção de um cenário de CT&I promissor no Amazonas (tabela 3).

Tabela 3 - Recursos Executados pela FAPEAM – ano a ano (2003-2011)

<b>ANO</b>	<b>TOTAL DE RECURSOS EXECUTADOS (R\$)</b>
<b>2003</b>	5.830.726,39
<b>2004</b>	17.058.484,76
<b>2005</b>	30.324.175,07
<b>2006</b>	24.901.000,76
<b>2007</b>	35.537.114,63
<b>2008</b>	45.335.576,40
<b>2009</b>	38.709.482,89
<b>2010</b>	39.420.611,51
<b>2011</b>	46.591.647,18
<b>2012</b>	16.782.568,12
<b>TOTAL</b>	<b>300.491.387,71</b>

Fonte: DAF/FAPEAM, Balanços Anuais (2003-2011).

Bourdieu (2004, p.63) afirma que a “organização do campo científico é determinada por um acordo entre os protagonistas, este acordo observa que a distribuição de recursos resulta não apenas da demanda presente, mas do histórico de estratégias e realizações da instituição”. Isto explica a situação brasileira, onde as Regiões que se desenvolveram inicialmente, tanto em termos econômicos como sociais, tem vantagens quantitativas no recebimento de recursos para as pesquisas.

A luta pela legitimidade científica “depende da estrutura de distribuição do capital (simbólico e político/econômico) de reconhecimento entre os participantes dessa luta. Nela se distinguem os agentes e instituições consolidados, que dispõem de capital acumulado, e os agentes e instituições consideradas com não plenamente estabelecidos, ou fronteiriços” (FAULHABER, 2001, p.245).

É certo que os investimentos em ciência e tecnologia no estado deram saltos significativos nos últimos anos, com o reforço de fomento para as instituições como a UFAM, UEA, INPA, FUCAPI, SECT-AM e FAPEAM.

Segundo dados do CNPq, divulgados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, “As desigualdades regionais em relação aos investimentos na área de Ciência e Tecnologia estão diminuindo e a região Norte apresentou um crescimento em relação à região Sudeste” (Artigos notícias, divulgados no site da instituição em 20 de novembro de 2012).

A construção do conhecimento resulta de uma variedade de fatores que vão desde os esforços lógicos advindos de racionalidades internas da ciência até a organização do campo científico e das políticas institucionais. A instituição, “lugar onde se organizam, se materializam e se estruturam limites, pela tradição e pelo aparelhamento do conhecimento, não comporta uma interpretação idealizada do campo científico, pois no seu interior o conhecimento nunca é desinteressado” (BOURDIEU, 2004, p.20).

No Plano Plurianual (PPA) para o quadriênio 2012-2015, a FAPEAM se compromete a dar continuidade aos investimentos para a formação de recursos humanos, reforçando parcerias em nível internacional, nacional e, sobretudo local. Estes esforços representam que CT&I é o eixo transversal para criar alternativas sólidas visando ao desenvolvimento sustentável do Estado. Para tanto,

É fundamental a ampliação do conjunto de pessoas aptas a compreenderem o papel estratégico da ciência e da inovação tecnológica para o avanço do estado e do país e, assim, oportunizar o acesso aos resultados gerados pelos investimentos realizados neste setor pelo conjunto da sociedade. Por este motivo, continuaremos investindo fortemente na divulgação da ciência, tecnologia e inovação, e no desenvolvimento de novas estratégias que facilitem sua difusão e popularização no Amazonas (PPA, 2012-2015, p.13).

Fica evidente o papel importante da ciência e da tecnologia como indutores de desenvolvimento social, político econômico e enquanto produtos, aplicados em benefício da população e do bem-estar da humanidade. Mas o ofício da pesquisa científica também alimenta outro tipo de capital, um que não se desvaloriza com o dólar nem se esgota com o tempo: o capital intelectual. Como afirma Bourdieu (2004, p. 100) “a ciência é dependente de toda uma tecnologia de investigação. A ciência tem uma história cumulativa, recursos acumulados, metodologias, instrumentos, bibliotecas, laboratórios”, aos quais os cientistas deverão ter acesso para a realização de sua vocação de pesquisadores. O trabalho do pesquisador envolve relações de concorrência, comunicação, baseadas na argumentação e na verificação. “Os cientistas nunca são os “gênios singulares” de quem se faz a história hagiográfica, [...] mas sujeitos coletivos [...] que trabalham no seio de grupos coletivos com instrumentos que pertencem à história coletiva” (BOURDIEU, 2004, p. 99).

A FAPEAM, nesta perspectiva, tem demonstrando significativos esforços para oportunizar a qualificação de pessoas nos diferentes níveis, desde a educação básica até o doutorado na tentativa de consolidar uma larga base de recursos humanos altamente qualificados e aptos a realizar transformações nos cenários acadêmicos e produtivos do Estado (tabela 2).

A partir da análise das carências e vulnerabilidades institucionais e das demandas das sociedades local e regional, essa agência definiu as prioridades de formação de recursos humanos para a expansão dos investimentos, estabelecendo duas linhas de ação (Plano de Ação 2012-2013, p.15) que são:

- Definição das prioridades em função das deficiências e vulnerabilidades do quadro de pesquisadores do Estado, no intuito de consolidar massa crítica em áreas do conhecimento que ainda não possuem um número de doutores que permita abrir novas frentes de pesquisa e inovação, de forma a ampliar e consolidar a base existente, e a;
- Necessidade de qualificação para o desenvolvimento de pesquisas em áreas estratégicas que permitam a identificação e a solução de

problemas locais e regionais, contribuindo para a promoção do desenvolvimento econômico e social sustentável da região.

Apresentamos a seguir uma tabela que mostra os dados quantitativos de bolsas para a formação de recursos humanos financiados pela FAPEAM desde o início de sua fundação.

Tabela 4 - Bolsas para Formação de Recursos Humanos para atuarem em CT&I concedidas pela FAPEAM (2003-2011).

Ano	Iniciação Científica Junior	Iniciação Científica	Mestrado	Doutorado	GLOBAL
2003	155	260	81	26	522
2004	312	767	117	23	1219
2005	231	811	48	2	1092
2006	539	895	151	44	1629
2007	254	957	206	98	1515
2008	787	1201	220	116	2324
2009	1561	1064	163	57	2845
2010	1050	1027	269	155	2501
2011	1497	1162	295	162	3116
<b>Total</b>	<b>6.386</b>	<b>8.144</b>	<b>1.550</b>	<b>683</b>	<b>16.763</b>

Fonte: Decisões do Conselho Diretor da FAPEAM (2003-2011), extraídas da página eletrônica da FAPEAM.

Para a FAPEAM não só a formação e qualificação se revestem de um caráter estratégico, como também é fundamental o fortalecimento da comunidade científica. O Amazonas experimentou um aumento significativo no número de grupos de pesquisa cadastrados no CNPq em níveis similares aos Estados que mais cresceram neste período. Veja os índices explicitados na tabela 3:

Tabela 5 - Número de grupos de pesquisa cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa - DGP/CNPq.

REGIÃO	UNIDADE DA FEDERAÇÃO	2002	2004	2006	2008	2010	CRESCIMENTO ACUMULADO
<b>Norte</b>	Amazonas	245	286	329	379	582	138%
	Pará	210	289	333	362	428	164%
<b>Nordeste</b>	Bahia	473	728	972	1090	1330	181%
	Pernambuco	573	602	674	775	936	62%

<b>Sudeste</b>	São Paulo	4338	5541	5638	5938	6359	47%
	Rio de Janeiro	2111	2786	2772	2779	3313	57%
<b>Sul</b>	Rio Grande do Sul	1769	2072	2180	2304	2677	51%
	Paraná	1070	1512	1697	1915	2264	112%
<b>Centro</b>	Distrito Federal	332	477	436	459	614	85%
<b>Oeste</b>	Goiás	199	266	298	334	449	126%

Fonte: Página eletrônica do CNPq - Consulta feita em 03/12/2012.

O Diretor do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Adalberto Val, ao se referir ao papel da FAPEAM em empreender cada vez mais esforços para o fortalecimento e progresso científico do Estado ressaltou que “a fundação permitiu a inserção de forma substantiva do fazer científico local no cenário nacional e internacional. Foi possível quebrar paradigmas e produzir ciência de alto nível, com o uso de tecnologias de última geração aqui mesmo, sem depender de instituições externas” (Amazônia Faz Ciência, nº 25, Ano 8, p.18). A importância de analisar os efeitos desta prática da pesquisa básica e aplicada concentra-se nos resultados desses projetos científicos nas diversas áreas da pesquisa, pois se não esses estiverem totalmente comprometidos com os interesses da sociedade, não passaremos a ter uma política de CT&I voltada para o desenvolvimento regional.

O conhecimento depende não apenas da lógica interna dos princípios que orientam a sua produção, como também das condições sociais e dos interesses em jogo. Quando se observa o desenvolvimento da produção científica no Estado do Amazonas, pela ótica do campo científico, percebe-se como cada agente tem um certo peso relativo dentro das estruturas que formam o capital científico. Segundo Bourdieu (2004, p. 24), “estes agentes (indivíduos ou instituições, no caso) são caracterizados pelo volume de seu capital que determinará a estrutura do campo em proporção ao seu peso, que depende do peso de todos os agentes, isto é de todo o espaço” que concentra a produção científica.

Embora o Amazonas desponte na região norte e no Brasil como um dos estados com maior taxa de crescimento percentual decursos de Pós-Graduação, ainda permanece o desafio de elevar o conceito destes junto a Capes, considerando que cerca de 57% dos cursos são nível 3 e apenas 2 (pouco mais de 4%) atingiram o nível 5 (tabela 3). Também é necessário inovar na perspectiva de criação de novos programas, atendendo áreas estratégicas para o

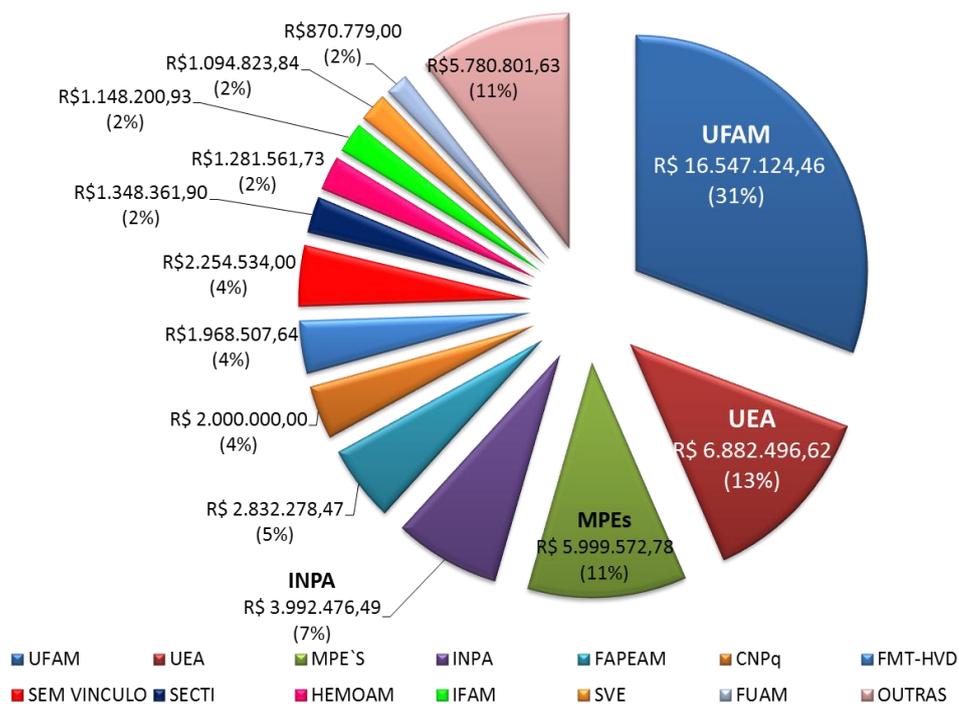
desenvolvimento do Estado e diminuindo a tendência de concentração de programas em algumas áreas como, por exemplo, as biológicas e agrárias.

Tabela 6 - Conceitos dos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu (PPGSS) sediados no Amazonas, credenciados pela CAPES.

CONCEITO	TIPO DE PPGSS				
	Mestrado	Mestrado e Doutorado	Mestrado Profissionalizante	TOTAL	%
<b>Nível 3</b>	18	3	5	<b>27</b>	56,5
<b>Nível 4</b>	5	13	0	<b>18</b>	39,2
<b>Nível 5</b>	0	2	0	<b>2</b>	4,3
<b>Nível 6</b>	0	0	0	<b>0</b>	0
<b>Nível 7</b>	0	0	0	<b>0</b>	0
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>47</b>	<b>100</b>

Fonte: Página eletrônica da CAPES/ GEOCAPES. Consulta feita em 03/12/2012.

Apesar de no Amazonas existirem unidades técnico-científicas de Instituições de renome nacional como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), e órgãos públicos de atuação reconhecida pela sociedade (Alfredo da Matta, Fundação de Hemoterapia e Hematologia do Amazonas – Hemoam, e Fundação de Medicina Tropical), esses centros ainda são relativamente novos, contando com um quadro de pesquisadores ainda pequeno, representando baixa concorrência em editais. As pesquisas concentram-se com maior participação nas seguintes instituições: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) (gráfico 5).



Estas mudanças no cenário de investimentos em CT&I no estado, e especificamente na região norte, contribuem enormemente para elevar a produção do conhecimento, bem como a circulação do saber científico e tecnológico, impulsionando novas relações no âmbito da cultura científica, fazendo surgir novos sujeitos sociais que passarão a atuar com qualidade na sociedade. O campo científico é formado por seus agentes e suas ações: são os agentes sociais de um campo que “criam o espaço e o espaço só existe (de alguma maneira) pelos agentes e pelas relações objetivas entre os agentes que aí se encontram” (BOURDIEU, 2004, p.23).

É preciso relativizar a oposição entre lugares “centrais” e “periféricos” (ou marginais), uma vez que as unidades de investigação da Amazônia são consideradas estratégicas pelos agentes e instituições dominantes, que também disputam sua permanência no campo científico (FAULHABER, 2001).

Ciência e tecnologia são ferramentas imprescindíveis para a transformação do campo científico e para o desenvolvimento social do Amazonas. A construção de agendas locais alinhadas com as iniciativas federais com os centros de pesquisa e de formação de recursos humanos, assim como para o tratamento adequado às diferenças na formulação e implementação de Programas de fomento de CT&I são essenciais para promover a redução de

disparidades de renda e para a melhoria das condições de vida e de trabalho no interior do Amazonas e nas periferias da cidade.

É assim que o Amazonas poderá aplicar a sua riqueza de forma equitativa para a superação das carências sociais, intensificando seu foco numa economia do conhecimento da natureza. O desenvolvimento sustentável não pode prescindir da ciência, da tecnologia e da inovação. Isto refletirá na produção de alimentos, na melhoria das condições de saúde da população e, conseqüentemente, na redução da desigualdade social e do desequilíbrio regional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de ensino e aprendizagem envolvem considerações para além dos tradicionais argumentos, abordagens e ações voltadas à promoção de atitudes favoráveis a ciência e a tecnologia, ao desenvolvimento de vocações científicas ou à instrumentalização dos indivíduos para uma atuação produtiva na sociedade de base tecnológica. De fato, desenvolvimento do saber humano, em especial no século passado, mostrou que a compreensão dos fenômenos do ensino e da aprendizagem em todas as áreas não é acessível sem o aporte de saberes aprofundados em muitos campos: Filosofia, Linguística, Psicologia, Sociologia, História, Pedagogia entre outros.

Por isso a importância de políticas educacionais que vise à elevação da qualidade da educação básica aos patamares necessários e desejáveis e que dê suporte às políticas nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico. Essas políticas educacionais precisam estar, também, articuladas a uma política nacional de ciência e tecnologia. Não é sem razão que governantes, políticos e gestores de Ciência e Tecnologia e da área do ensino têm demonstrado grande interesse pelo assunto.

É neste contexto de construção da política de ciência e tecnologia no Amazonas que a FAPEAM implementou em 2004 o Programa Ciência na Escola - PCE em parceria com as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação com o objetivo de apoiar a participação de professores e estudantes do Ensino Fundamental e Médio ou da Educação Profissional em projetos de pesquisa desenvolvidos nas escolas públicas do Estado do Amazonas.

A nossa pesquisa central no PCE revela que a aprendizagem construída através do ato de pesquisar/investigar conduziu a uma mudança na prática de ensino que, certamente, será referência para o processo de mudança na qualidade da educação no Estado do Amazonas. Identificamos ao longo do estudo quais são os elementos que podem ser levados em consideração para verificar de que forma a política de ciência e tecnologia é fator fundamental para o desenvolvimento humano-social, destacando a atuação do Programa Ciência na Escola da FAPEAM.

Ficou evidente que na pesquisa que os alunos consideram que há uma importante contribuição do PCE em suas atividades em sala de aula. Detectamos na fala dos docentes que os alunos do Programa são vistos com destaque, haja vista o fato de que, nos conselhos de classe, os alunos do PCE sempre são citados por sua participação ativa nas aulas, principalmente nas disciplinas de biologia, literatura, ciências, química e língua portuguesa,

inclusive auxiliando os professores na prática de laboratório, revelando novos conhecimentos obtidos na vivência com a pesquisa científica.

É realmente o propósito do Programa Ciência na Escola colocar o aluno face a face com a realidade na construção do conhecimento por meio da prática científica. Isto é, a prática ensina, informa e forma o aluno que participa do Programa.

Ao incentivar a iniciação científica como forma de aprendizagem e produção de conhecimento o PCE demonstra que pode desempenhar uma importante contribuição, na formação profissional de estudantes do nível médio de ensino.

Ao despertar o interesse dos jovens pela pesquisa científica e tecnológica, o Programa contribui, de forma contundente e eficaz, não só para que cada um desses estudantes possa compreender a ciência e a tecnologia como um conjunto organizado de conhecimentos, mas também percebê-los como uma conduta de vida através da qual o homem se relaciona com a natureza e a sociedade. Este é, com certeza, o sentido maior da orientação que tem sido oferecida ao aluno do PCE. Independente das escolhas profissionais imediatas ou posteriores (por exemplo, a graduação), o aluno sabe que sua inserção num processo educacional mais aberto do que aquele desenvolvido pela escola está servindo para construir o seu próprio futuro enquanto indivíduo e cidadão.

No que diz respeito à integração/participação dos professores no Programa e seus eventos/atividades, fica claro também que há uma nítida percepção por parte deles quanto a contribuição do Programa para o processo ensino-aprendizagem e de formação dos alunos, porém, a questão tempo é um fator extremamente limitante da maior integração dos docentes com o Programa, professores e alunos consideram insuficiente o tempo de 06 meses para a realização da pesquisa os quais também reclamaram sobre o valor do recurso e o valor das bolsas.

O não envolvimento dos professores pode ser explicado pelo fato de que na atual condição que o professor se encontra para lecionar fica extremamente difícil acompanhar o processo da pesquisa. São muitos os fatores que contribuem para essas situações um deles é o pouco ou nenhum tempo para se dedicar à literatura referente à sua área de atuação na medida em que o baixo salário o leva a se dividir entre outros trabalhos.

Cabe lembrar que o resultado não é medido apenas em função das experiências realizadas pelos envolvidos no programa. Todos os aspectos cognitivos, sociais e políticos devem de ser considerados, se quisermos entender que a política de ciência e tecnologia é um

conjunto de esforços, mais do que uma estratégia de trabalho específico. Para a própria Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), esse conjunto de esforços é que permite a sua existência como agência de fomento no Amazonas. A pesquisa mostra, enfim, que na medida e que o PCE é direcionado aos jovens do ensino básico ele contribui significativamente para a difusão da iniciação científica, sua concepção e natureza, antes de o jovem ingressar na Universidade sendo, isto, inédito no Amazonas.

Por fim, deve-se considerar a educação como prioridade, pois, o grande desafio atual é sem dúvida o estabelecimento de uma proposta de educação científica que permita a formação de indivíduos através de uma real articulação entre teoria e prática. Para tal, é fundamental o investimento de recursos, inclusive nos salários dos profissionais para que eles possam sentir-se estimulados a se envolver nos projetos e programas da instituição escolar na qual desempenha suas funções.

Nesta pesquisa, nosso percurso foi direcionado pelas nossas escolhas desde o objeto e conceitos até o método científico. Poderíamos ter trilhado outros caminhos que nos levariam a outras conclusões. Poderíamos ter olhado o Programa Ciência na Escola por outro ângulo que não fosse a perspectiva de inclusão à ciência e a tecnologia, ainda tão distante da realidade de tantos jovens, principalmente o da escola pública. Também poderíamos ter escolhido o caminho da análise do discurso para tratar a iniciação científica em meio à vasta subjetividade que está entranhada em sua essência. Esses e outros desafios ficam propostos para futuras pesquisas, visto que o pensamento científico é composto por uma imensidão de possibilidades e inquietações, considerando também que a ciência e a tecnologia são universos relacionados e que guardam muitas questões desconhecidas para quem esteja disposto ao desafio de desbravá-las.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO ROMERO, P. Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade. *Química Nova na Escola*. nº 27, fevereiro/ 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/07-ibero-6.pdf>>. Acesso em: agosto/ 2012.

ACEVEDO *et al.* Naturaleza de la ciencia y educación científica para laparticipaciónciudadana. Uma revisión crítica. In: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de lãs ciencias*. V. 2, nº 2, p. 121-140, 2005.

AMABIS, José Mariano. A premência da Educação Científica. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Orgs.). *Educação Científica e desenvolvimento: o que pensam os cientista*. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

ANGOTTI, J. A.; DELIZOICOV, D. *Física*. São Paulo: Cortez, 1991.

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências. Tese de Doutorado em Educação, UFSC: Florianópolis, 2002.

\_\_\_\_\_. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Modalidades, Problemas e Perspectivas em sua Implementação no Ensino de Física. I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 1998.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 5, n. 1, p. 1-16, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ensaio>> Acesso: 08/2012.

\_\_\_\_\_. BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.

\_\_\_\_\_. DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio – pesquisa em educação em ciências, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.

BACHELARD, G. *A Formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.314p. Título Original: *La formation de l'espritscientifique: contribution a unepsychanaly se de laconnaissance*.

BATISTA, D. *Ciência e Tecnologia no Desenvolvimento da Amazônia*. Folha de São Paulo. São Paulo, 16 mar. 1967. Suplementos da Amazônia. p.162-163.

BATISTA, Djalma. *O Complexo da Amazônia: análise do processo de desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Conquista, 1976.

\_\_\_\_\_. *Cultura amazônica (1955)*. In: TELLES, Tenório (org). *Amazônia Cultura e Sociedade*. Manaus: Editora Valer/ Governo do Amazonas/ Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2003, p. 67-97.

BECKER, BERTHA K. 2004 – Estudo Envolvendo Proposta de Política de C&T para a Amazônia. SEPED/MCT: Brasília.

BELLONI, Isaura; MAGALHÃES, Heitor de; SOUSA, Luiza Costa de. Metodologia de avaliação em políticas: uma experiência em educação profissional. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2003, p. 14-25 Coleção Questões da Nossa Época. V. 75.

\_\_\_\_\_. Questões e propostas para uma avaliação institucional formativa. In: FREITAS L.C. (Org). Avaliação de escolas e universidades. Campinas: Komedi, 1999.

BERTOL, Rachel. Confrontos da Ciência. O Globo. Caderno Prosa & Verso, pág. 1 e 2. Rio de Janeiro, 07/02/2009.

BOURDIEU, Pierre. Os usos sociais da ciência. São Paulo: UNESP, 2004.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica: Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. São Paulo: Ed. Esplanada.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTC, 2002.

CADERNOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Brasília. 1998. FURTADO, André Tosi. Novos Arranjos Produtivos, Estado e Gestão da Pesquisa Pública. Tecnociências. Ciência e Cultura, nº. 57. Vol. 1, pp.41 a 45. São Paulo. 2005.

CALAZANS, J. Articulação teórica/prática: uma ação formadora. In: Iniciação Científica: construindo o pensamento crítico. São Paulo: Cortez, 1999. p. 26-41.

CAPECCHI, M.C.V.M. Aspectos da cultura científica em atividades de Experimentação nas aulas de Física. Tese de doutorado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAPES. Brasília. 2001 FIGUEIREDO, Vilma. O sistema de C&T no Brasil: institucionalização e desafios.

CARVALHO, A.M.P., Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: WERTHEIN, Jorge e Célio da Cunha (orgs) Educação Científica e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas. Brasília: UNESCO, 2005.

\_\_\_\_\_. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo, SP: Scipione Ltda, 1998.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, Ademar Araújo. Manual de iniciação científica, 2005. Disponível em: <<http://www.metodologia.org/ecmail/ic>>. Acesso em: 06 junho de 2012.

CHASSOT, Attio. Sete escritos sobre educação e ciências. São Paulo: Cortez, 2008.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação. 4ª. Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

4ª CNCTI, Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação, Brasília. 2010.

XIII CONFERENCIA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN, 2003, Tarija, Bolivia. La educación como factor de inclusión social. Tarija, Bolivia: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura – OEI, 2003. Disponível em: [http://www.oei.es/xiii\\_doc01.htm](http://www.oei.es/xiii_doc01.htm). Acesso em: 02, jul., 2012.

CUNHA, Maria Isabel da. Conta-me agora!: As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. Rev. Fac. Educ.[online]. Ene./Dic. 2005, vol.23, no. 1-2. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>; Acessado em:10/08/2012.

DAMASCENO, M. N. (1999). A Formação de Novos Pesquisadores: a Investigação como uma Construção Coletiva a partir da Relação Teoria- Prática. In: Calazans, J. (org), (1999). Iniciação Científica: Construindo o Pensamento Crítico, Cortez, São Paulo, SP.

DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE. (1999). Marco geral de ação. Retirado em: 02/07/2012, no World Wide Web: [http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion\\_s.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.Z Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção docência em formação).

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Integrada sobre Educação para o séc. XXI. São Paulo: Cortez/UNESCO/MEC, 1998.

DEMO, Pedro. Educar pela pesquisa. 7. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005 (Coleção educação contemporânea).

\_\_\_\_\_. Professor do Futuro e Reconstrução do Conhecimento. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

DRUCK, Suely. Educação Científica no Brasil: uma urgência. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Orgs.). Educação Científica e desenvolvimento: o que pensamos cientista. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

FAULHABER, Priscila. Etnografia da antropologia sobre a fronteira amazônica (Brasil e Colômbia). Relatório de pesquisa. Belém, Museu Goeldi, 2000, digit.

\_\_\_\_\_. “Introdução”. “O CNPq e a história dos institutos da Amazônia”. “Memória social e trajetória institucional”, em FAULHABER, Priscila e TOLEDO, Peter Mann (eds.). Conhecimento e fronteira. História da ciência na Amazônia. Brasília/ Belém, Paralelo 15/ Museu Goeldi, 2001, pp. 11-31 e 351-366.

FOLHA DE SÃO PAULO. Ciência e Tecnologia no Desenvolvimento da Amazônia. São Paulo, 16 mar. 1967. Suplementos da Amazônia. p. 162-163.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.<sup>a</sup> edição.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25<sup>a</sup> ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS. Plano de Ação 2012-2013. Resolução do Conselho Superior nº 005/2012.

\_\_\_\_\_. Termo de Referência do Programa Ciência na Escola, 2004.

GRAMSCI, Antônio. *Os intelectuais e a organização da cultura*. 9<sup>a</sup> edição. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Ed. Civilização brasileira, 1995.

\_\_\_\_\_. *Cadernos do cárcere*. Tradução Carlos Nelson Coutinho; coedição, Luiz Sérgio Henriques e Marco Aurélio Nogueira. 3<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.v.2.

\_\_\_\_\_. *Concepção dialética da história*. Tradução Carlos Nelson Coutinho. 8. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1989.

\_\_\_\_\_. *Os Intelectuais e a Organização da Cultura*. 3 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

GOLDEMBERG, José. *Educação Científica para quê?* In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Orgs.). *Educação Científica e desenvolvimento: o que pensamos cientista*. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

HELENE, Otaviano. *Por que o Brasil precisa duplicar ou triplicar sua produção científica*. *Jornal da Ciência*, Publicação da SBPC, Rio de Janeiro, ano XIV, n.432, 31 de março de 2000.

HENNING, G. J. *Metodologia do Ensino de Ciências*, 3.ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998.

JAPIASSU, Hilton. *O mito da neutralidade científica*. 2 ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Imago editora, 1981.

LÉVY-LEBLOND, J. M. *Cultura científica: impossível e necessária*. In: VOGT, C. *Cultura científica: desafios*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, p. 29-43, 2006.

LIMA, M.E. C. de C. *Aprender ciências: um mundo de materiais- livro do professor*. Ed. UFMG, 1999.

LINSINGEN, I. Von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Forgrad em Revista, n. 3, p. 36-47, 2007.

LOPES, Alice C. Conhecimento escolar: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: UERJ, 1999,236p.

MACCARIELLO, M. C. M. M., NOVICKI, V. e CASTRO, E. M. N. V. (1999). Ação Pedagógica na Iniciação Científica. In: Calazans, J. (org), (1999). Iniciação Científica: Construindo o Pensamento Crítico, Cortez, São Paulo.

MACEDO, B.; KATZKOWICZ, R. Educação Científica: Sim, mas qual e como? In: MACEDO, B. (org) Cultura Científica, Brasília: UNESCO, 2003.

MELO, Lúcia. Ciência e tecnologia nos estados: um processo por consolidar. Revista de Administração. São Paulo. FEA/USP. Vol. 27, n. 22, abr-jun 1992.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Livro Branco - Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: jun. 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN). Brasília: MEC/Semtec. BRASIL, 2002.

MORIN, Edgar. Ciência com Consciência. 4º edição, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

\_\_\_\_\_. Os sete saberes necessários à Educação do Futuro. São Paulo: Cortez Brasília, Distrito Federal: UNESCO, 2000.

\_\_\_\_\_. MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MOREIRA, Ildeu de Castro. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. *Inclusão Social*, Vol. 1, No. 2 (2006).

MOREIRA, Antônio Flávio B. Multiculturalismo, currículo e formação de professores. Anais do IX Endipe. Águas de Lindóia, SP, 1998.

MOTOYAMA, Shozo (Org.). Prelúdio para uma história – ciência e tecnologia no Brasil. São Paulo: Edusp/ FAPESP, 2004. 518 p. Ilustr.

\_\_\_\_\_. Em defesa de uma orientação cultural na formação de professores. In: MOREIRA, Antônio Flávio B. et. al. (orgs.). Ênfases e omissões no currículo. Campinas, S. P.: Papyrus, 2001.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. As Funções Sociais da Escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. In GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I Compreender e Transformar o Ensino. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

PINTO, José M. R. O financiamento da educação no governo Lula. In Revista brasileira de Política e Administração da Educação – ANPAE, 2009.

PINTO, A. V. PINTO, Álvaro Vieira. Ciência e Existência: Problemas Filosóficos da Pesquisa Científica. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos. Resultados do desempenho em Ciências de 2009. <[www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)> Acessado em 10/07/2012.

POLINO, C. Percepção pública da ciência e desenvolvimento científico local. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml>>. Acesso em: 06 abril de 2012.

PONTE, João Pedro da. Investigar a nossa prática. In: GTI (org). Reflectir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa: APM, 2002.

RODRIGUES, Anna Maria Moog. Por uma filosofia da tecnologia. In: GRINSPUN, ROSA, C.W. da. A importância de discutir física nas séries iniciais, 1999. Disponível em: <http://www.ciencia.hoje.pt/>. Acesso em: 10/08/12.

ROITMAN, I. Educação Científica: quanto mais cedo melhor. RITLA, outubro de 2007, Brasília, DF.

ROSA, C.W. da. A importância de discutir física nas séries iniciais. Disponível em: <http://www.ciencia.hoje.pt/>. Acesso em: 15 nov. 2011.

SANTOS, Boaventura de Souza. Para uma Concepção Intercultural dos Direitos Humanos. In; Sarmiento, Daniel. IKAWA, Daniela; PIOVESAN, Flávia. Igualdade, Diferença e Direitos Humanos. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

\_\_\_\_\_. Introdução a uma Ciência Pós-moderna, Rio de Janeiro: Graal, 1989.

\_\_\_\_\_. Um Discurso sobre as Ciências, 12. ed., Porto: Ed. Afrontamento, 2001.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. In: Ensaio. Belo Horizonte, v.2, Dezembro 2000.

SANTOS, I. S. et al. (2010) Programa de Mestrado em Educação: UEPG-PR Revista Histedbr On-line, Campinas, n.22, p.131 –149, jun. 2006. - ISSN: 1676-2584. Disponível em: <[http://www.histedbr.fae.unicamp.br/art10\\_22.pdf](http://www.histedbr.fae.unicamp.br/art10_22.pdf) > Acesso em 03/08/2012.

SANTOS, José Vicente Tavares dos. O jovem pesquisador e o futuro da universidade. In: O jovem pesquisador e o futuro da ciência. Porto Alegre: UFRGS, 1996. p. 1-7.

SAVIANI, Dermeval. A Política Educacional no Brasil. In. STEPHANOU, M.; BASTOS, M. H. C. (Orgs). Histórias e Memórias da Educação no Brasil. Petrópolis -RJ: Vozes, 2005.

\_\_\_\_\_. O Plano de Desenvolvimento da Educação: Análise do Projeto do MEC. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 28, n. 100 – Especial, p. 1231-1255, out. 2007.

\_\_\_\_\_. Da nova LDB ao FNDEB. Campinas-SP: Autores Associados, 2008.

\_\_\_\_\_. Educação Brasileira: Estrutura e Sistema. 7. Ed. SP: Autores Associados, 1997.

\_\_\_\_\_. Educação: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1980.

\_\_\_\_\_. Pedagogia histórico-crítica: Primeiras aproximações. 7 ed. Campinas SP: Autores Associados, 2000.

SILVA Marilene Corrêa, Educação e pensamento sociológico, Amazônida. Revista do Programa de Pós Graduação em Educação da UFAM, Manaus, nº ½, 2002.

\_\_\_\_\_. *O ensaio científico*. Conferência proferida em 29/10/2011, em Manaus, Academia Amazonense de Letras.

\_\_\_\_\_. O lugar da Amazônia no Desenvolvimento do Brasil. Documento à Comissão de Desenvolvimento da Amazônia. Manaus, Brasília, setembro de 2002.

\_\_\_\_\_. Seminário Internacional sobre Avaliação de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação. Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Rio de Janeiro, Brasil, 3 a 5 de Dezembro de 2007. Experiência do Estado do Amazonas em política de CT&I.

SNYDERS, G. (1995). Feliz na Universidade: Estudo a Partir de Algumas Biografias, Rio de Janeiro: Paz e Terra. Tradução Antônio de Padua Danesi.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. Porto Alegre: Sociologias, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul/dez, 2006.

STRIEDER, D.M. As relações entre a cultura científica e a cultura local na fala dos professores: um estudo das representações sobre o ensino de ciências em um contexto teuto-brasileiro. Tese de doutorado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

TEIXEIRA, Anísio Spinola. Educação é um direito. São Paulo: Editora Nacional, 1967.

\_\_\_\_\_. Educação no Brasil. São Paulo: Editora Nacional, 1976.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TEIXEIRA, A. Educação Progressiva: uma introdução à filosofia da educação. Disponível, em <<http://www.prossiga.br/anisioiteixeira/livros/anisio5.zip>> Acesso em 06 de julho de 2012.

TORRES, Iraíldes Caldas. As primeiras-damas e a assistência social: relações de gênero e poder. São Paulo: Cortez, 2002.

UNESCO. Ciência e Tecnologia com Criatividade: análise e resultados. Brasília: UNESCO, 2004.

\_\_\_\_\_. Declaração sobre a ciência e o uso do conhecimento científico. A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

VALDEMARIN, V. T.. Os Sentidos e a Experiência: Professores, Alunos e Métodos de Ensino. IN: Saviani, Dermeval. et al. O Legado Educacional do Século XX no Brasil. Campinas, SP: Autores Associados (Coleção Educação Contemporânea), 2004.

VALE, José Misael Ferreira. Educação Científica e Sociedade. In: NARDI, Roberto (Org.). Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras, 2005.

VELHO, L.; SOUZA-PAULA, M. C. Introdução. In: Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação - Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. Disponível em: [www.cgee.org.br](http://www.cgee.org.br).

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação In: Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

VOGT, C. (Org.) Cultura científica: desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 2006.

\_\_\_\_\_. Percepção pública da ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, FAPESP, 2003.

#### PUBLICAÇÕES

REVISTA AMAZÔNIA FAZ CIÊNCIAANO 8 Nº 23 E 25

REVISTA AMAZÔNIA FAZ CIÊNCIAANO 5 Nº 14

REVISTA AMAZÔNIA FAZ CIÊNCIAANO 4 Nº 10

#### SITES CONSULTADOS

[WWW.IBGE.GOV.BR](http://WWW.IBGE.GOV.BR)

[WWW.MCT.GOV.BR](http://WWW.MCT.GOV.BR)

[WWW.CNPQ.BR](http://WWW.CNPQ.BR)

[WWW.FAPEAM.AM.GOV.BR](http://WWW.FAPEAM.AM.GOV.BR)