

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**

**A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES  
EM CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS NO BRASIL**

**Daniela Franco Carvalho Jacobucci**

**Campinas**

**2006**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**TESE DE DOUTORADO**

**A Formação Continuada de Professores  
em Centros e Museus de Ciências no Brasil**

Autora: Daniela Franco Carvalho Jacobucci

Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida  
por Daniela Franco Carvalho Jacobucci e aprovada pela  
Comissão Julgadora.

Data: 18/12/2006

Assinatura: \_\_\_\_\_

Orientador

COMISSÃO JULGADORA:

---

---

---

---

---

---

2006

© by Daniela Franco Carvalho Jacobucci, 2006.

**Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca  
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

J156f	Jacobucci, Daniela Franco Carvalho A formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil / Daniela Franco Carvalho Jacobucci. – Campinas, SP: [s.n.], 2006.  Orientador : Jorge Megid Neto Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.  1. Formação continuada do professor. 2. Museus de ciência. 3. Divulgação científica. I. Megid Neto, Jorge. II. Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.
	06-668-BFE

**Título em inglês :** Continuing teacher formation on science centers and science museums in Brazil

**Keywords :** Continuing teacher formation

**Área de concentração :** Ensino, Avaliação e Formação de Professores

**Titulação :** Doutora em Educação

**Banca examinadora :** Prof. Dr. Jorge Megid Neto (Orientador)  
Prof. Dra. Mariley Simões Flória Gouveia  
Prof. Dr. Oscar Braz Mendonza Negrão  
Prof. Dra. Martha Marandino  
Prof. Dra. Ana Maria de Oliveira Cunha

**Data da defesa:** 18/12/2006

**Programa de Pós-Graduação :** Educação

**e-mail :** danielafcj@yahoo.com.br

***Dedico este trabalho ao meu esposo Giuliano,  
por andar comigo de mãos dadas em qualquer estrada,  
e ao Héctor, nosso filho,  
que com seu sorriso enche nossa vida de alegria.***

**Agradeço especialmente**

**Aos meus pais,  
por todo amor, dedicação, apoio e incentivo.**

**Ao meu avô Benedito e ao tio Paulo,  
por me envolverem sempre num laço de afeto.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Jorge, meu querido orientador. Só posso dizer que realizar esse trabalho em sua companhia foi muito agradável. Obrigada pelo carinho.

À diretoria e às equipes técnicas dos centros e museus de ciências estudados nesta pesquisa, por terem colaborado com informações e concedido as entrevistas.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro para a realização das visitas aos centros e museus de ciências.

À UNIFEQB, por ter permitido meu afastamento durante a realização das disciplinas do programa de pós-graduação.

À Profa. Mariley e ao Prof. Negrão, pelas importantes considerações e sugestões na Qualificação.

Aos professores e colegas do Grupo FORMAR – Ciências, por terem dividido comigo experiências e me ajudado a compreender o que significa pesquisar em educação.

À Jane, pela torcida.

À Sueli, por ter mediado, de forma sempre simpática, minha comunicação com o Prof. Jorge.

À Nadir, à Rita e à Gi, da secretaria de pós, pelo atencioso atendimento.

Ao Giu, pela paciência em ler e reler o texto, e por ter me escutado tanto.

Ao Arthur, por compartilhar comigo o entusiasmo pela divulgação científica e por ter me ajudado, várias vezes, com a formatação do texto.

Aos meus irmãos Rafael e Isabel, à Janaína, à Gianca, à Andréia, à tia Fia, ao tio Lourenço (em memória), ao Dr. Humberto e Dona Leude, pelos pensamentos positivos.

## SUMÁRIO

<a href="#">Resumo</a> .....	xi
<a href="#">Abstract</a> .....	xiii
<a href="#">Lista de Siglas</a> .....	xv
<a href="#">Lista de Quadros e Esquemas</a> .....	xix
<a href="#">INTRODUÇÃO</a> .....	1
<a href="#">1. CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS NO BRASIL</a> .....	9
<a href="#">2. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES</a> .....	21
<a href="#">2.1. Concepções de formação continuada de professores</a> .....	26
<a href="#">2.2. Modelos de formação continuada de professores</a> .....	30
<a href="#">2.3. Um olhar sobre os programas de formação continuada de professores desenvolvidos nos centros de ciências no passado</a> .....	39
<a href="#">3. PERFIL METODOLÓGICO DA PESQUISA</a> .....	45
<a href="#">3.1. Objetivos da Pesquisa</a> .....	48
<a href="#">3.2. Desenvolvimento Metodológico da Pesquisa</a> .....	49
<a href="#">3.3. Categorias de análise da pesquisa</a> .....	64
<a href="#">4. DESCRIÇÃO GERAL DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS</a> .....	69
<a href="#">4.1. Visitas investigativas aos centros e museus de ciências</a> .....	69
<a href="#">4.2. Características gerais dos espaços</a> .....	70
<a href="#">Sala de Ciências – SESC Florianópolis</a> .....	70
<a href="#">Museu de Ciências e Tecnologia – MCT – PUCRS</a> .....	74
<a href="#">Casa da Ciência – UFRJ</a> .....	80
<a href="#">Espaço Museu da Vida – FIOCRUZ</a> .....	83
<a href="#">Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST</a> .....	88
<a href="#">Estação Ciência – USP</a> .....	94
<a href="#">Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC – USP</a> .....	98
<a href="#">Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG – UFMG</a> .....	104
<a href="#">Usina Ciência – UFAL</a> .....	108
<a href="#">Espaço Ciência – Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco</a> .....	111
<a href="#">Museu Paraense Emílio Goeldi – Ministério da Ciência e Tecnologia</a> .....	117
<a href="#">5. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS PROGRAMAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS</a> .....	125
<a href="#">5.1. Programas de Formação Continuada da Sala de Ciências – SESC – Florianópolis - SC</a> .....	126

<a href="#">5.2. Programas de Formação Continuada do Museu de Ciências e Tecnologia - MCT</a>	131
<a href="#">5.3. Programas de Formação Continuada da Casa da Ciência</a>	150
<a href="#">5.4. Programas de Formação Continuada do Espaço Museu da Vida</a>	156
<a href="#">5.5. Programas de Formação Continuada do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST</a>	162
<a href="#">5.6. Programas de Formação Continuada da Estação Ciência</a>	172
<a href="#">5.7. Programas de Formação Continuada do Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC</a>	185
<a href="#">5.8. Programas de Formação Continuada do Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG</a>	199
<a href="#">5.9. Programas de Formação Continuada da Usina Ciência</a>	212
<a href="#">5.10. Programas de Formação Continuada do Espaço Ciência</a>	221
<a href="#">5.11. Programas de Formação Continuada do Museu Paraense Emílio Goeldi</a>	230
<a href="#">6. PANORAMA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS NO BRASIL</a>	246
<a href="#">6.1. Programas atuais de formação continuada de professores</a>	246
<a href="#">6.2. Relação histórica: passado e presente da formação continuada de professores nos centros e museus de ciências do país</a>	256
<a href="#">6.3. Papéis propostos aos professores durante e através dos programas de formação</a>	269
<a href="#">6.4. Contribuições atuais dos centros e museus de ciências para com a formação de professores</a>	272
<a href="#">REMATE</a>	275
<a href="#">Referências Bibliográficas</a>	280
<a href="#">Anexo A</a>	289
<a href="#">Anexo B</a>	300

## RESUMO

Jacobucci, Daniela Franco Carvalho. **A Formação Continuada de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil**. Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP, 2006. Tese de doutorado.

Os centros e museus de ciências têm se configurado como espaços educativos no Brasil desde a década de 1960, por meio da divulgação científica, da articulação com as escolas de forma direta ou indireta e da formação continuada de professores. Vários estudos analisaram essas experiências, não havendo na atualidade um estudo sobre os processos formativos de professores realizados por esses núcleos, inclusive sendo polêmica a questão do envolvimento ou não desses espaços diretamente com a educação formal. Nesse contexto, esta pesquisa teve por intuito investigar as ações de formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil, na atualidade, e caracterizar os modelos de formação adotados por esses núcleos de divulgação científica. Realizou-se um estudo de caso abrangendo doze núcleos de divulgação científica distribuídos pelas cinco regiões geográficas brasileiras. Entre outubro de 2004 e dezembro de 2005, foram realizadas visitas investigativas para coleta de dados, envolvendo o resgate de documentos produzidos por esses núcleos, observação “in loco” dos espaços e das atividades desenvolvidas, em especial os programas de formação continuada de professores, e entrevistas com as respectivas equipes técnicas. Na revisão de literatura é evidenciado o papel histórico e atual dos centros e museus de ciências no Brasil, a problemática da formação continuada de professores e os principais modelos teóricos de formação de professores. Formulou-se uma discussão sobre as ações e os modelos de formação de professores adotados pelos núcleos de divulgação científica no país, destacando-se os papéis assumidos pelos professores da educação básica ao participarem dos programas de formação continuada promovidos pelos núcleos investigados e as contribuições desses núcleos para a formação de professores na atualidade. Ao todo, foram analisados catorze programas oferecidos pelos núcleos, sendo que seis foram classificados como pertencentes ao modelo clássico de formação de professores, outros seis se enquadraram no modelo prático-reflexivo, e dois no modelo emancipatório-político. Assim, observa-se que enquanto nos anos 60 e 70 a grande maioria dos programas de formação de professores nos centros e museus de ciências pertencia ao modelo clássico, centrado em programas planejados e executados por uma equipe de especialistas, sem levar em consideração a prática e experiência profissional dos professores, atualmente há maior incidência em ações formativas centradas no modelo prático-reflexivo, e inclusive algumas no modelo emancipatório-político, propiciando a realização de programas de formação de professores com base na reflexão sobre a prática, na autonomia docente, e na compreensão dos problemas educacionais em um contexto sócio-político e histórico mais amplo.

## **ABSTRACT**

Jacobucci, Daniela Franco Carvalho. **A Formação Continuada de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil**. Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP, 2006. Tese de doutorado.

Science centers and science museums in Brazil have been configured as educational places since 1960, through science divulgation, direct or indirect school partnership and continuing teacher education programs. Many studies had analyzed these experiences, but nowadays, there is no study about the process of teachers' formation in these centers, besides, it is controversial that these places are directly involved with formal education. In this context, this research had for intention investigate the continuing teacher formation actions in Brazilian science centers and science museums, in the present time, and to characterize the models of continuing education adopted by these places. A case study was conducted enclosing twelve science centers spread over five Brazilian geographic regions. Between October 2004 and December 2005, investigative visits to these science centers had been carried out for data collection, involving the rescue of documents produced by these centers, "in loco" observation of spaces and science activities, specially the teachers continuing formation programs, and interviews with the respective technical staff. In the literature revision it is evidenced the historical and current role of the science centers and science museums in Brazil, the problematic of continuing teacher education, and the main theoretical models of teacher education. A discussion was formulated on actions and teacher education models utilized by the science divulgation centers in the country, focusing on the roles assumed by the basic education teachers when participating of the center continuing formation programs investigated, and the contributions of these centers for the formation of teachers in the present time. On the whole, fourteen programs offered by these centers had been analyzed. Six of them were classified as belonging to the classical model teacher formation, other six were included in the practical-reflexive model of teacher formation, and two programs were classified as emancipatory-political model of teacher formation. Thus, it is observed that while in 1960 and 1970 years the great majority of the programs developed in science centers belonged to the classic model, centered in programs planned and executed by specialists, without taking in consideration the practical and professional experiences of the teachers, currently, there is a higher incidence in formative actions planned on the practical-reflexive model, and also some programs on emancipatory-political model of formation, propitiating the accomplishment of formation programs based on the reflection of the professional practical, on the teaching autonomy, and on understanding of the educational problems in a wider social-political and historical context.

## **LISTA DE SIGLAS**

ABCMC – Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências  
ANPEd – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação  
APEC – Ação e Pesquisa em Educação em Ciências  
ATPs – Assistentes técnico-pedagógicos  
BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CDCC – Centro de Divulgação Científica e Cultural  
CDTN – Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear  
CEAAL – Centro de Estudos Astronômicos de Alagoas  
CEALE – Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita  
CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática  
CECIRS – Centro de Ciências do Rio Grande do Sul  
CECISP – Centro de Ensino de Ciências de São Paulo  
CEDOC – Centro de Documentação em Ensino de Ciências  
CEFET-GO – Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás  
CEMBIO – Centro de Memória da Biologia  
CEPECA – Centro de Estudos e Pesquisa da Criança e do Adolescente  
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
COLTEC – Colégio Técnico  
CRE2 – 2ª Coordenadoria Geral de Educação  
CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade  
DES/MEC – Diretoria do Ensino Secundário do Ministério da Educação e Cultura  
DPEC - Desenvolvimento de Projetos em Ensino de Ciências  
ECBI – Ensino de Ciências baseado em Indagação  
ENCI – Ensino de Ciências por Investigação  
EVA – Escola Virtual de Assuntos Amazônicos

FACEPE – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

FAPEAL – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Alagoas

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPERJ – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FFCL/USP – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

FOCO – Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza

FUNBEC – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências

FURG-Rio Grande – Fundação Universidade do Rio Grande

GEDOMGE – Grupo de Estudos em Docência, Memória e Gênero

GERES – Gerenciais Regionais de Ensino da Secretaria Estadual de Educação

GIPEC-UNIJUÍ – Grupo Interdepartamental de pesquisa sobre Educação em Ciências da UNIJUÍ

HTPC – Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo

IBECC – Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura

IEASC – Instituto de Estudos Avançados de São Carlos

IEC – Instituto Evandro Chagas

IECN – Introdução ao Ensino de Ciências Naturais

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

ITIC – Introdução às Tecnologias da Informação e Comunicação

LABEPEH – Laboratório de Pesquisa em Ensino de História

LABMAR – Laboratório do Mar

LAMAP – *La main à la Pâte*

MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins

MCT – Museu de Ciências e Tecnologia

MDCC – Museu Dinâmico de Ciências de Campinas

MEC – Ministério da Educação  
MEC/SESU – Ministério da Educação/Secretaria de Educação Superior  
MEC/USAID – Acordo entre o Ministério da Educação e a United States Agency  
for International Development - USAID  
NAECIM – Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática  
PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
PNMEC – Projeto Nacional para Melhoria do Ensino de Ciências  
PREMEN – Programa de Expansão e Melhoria do Ensino  
PROMUSIT – Museu Itinerante do MCT/PUCRS  
PUC – Pontifícia Universidade Católica  
PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência  
SECTMA-PE – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado  
de Pernambuco  
SEDUC – Secretaria Executiva de Educação do Pará  
SEE-PE – Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco  
SEMEC – Secretaria Municipal de Educação de Belém  
SESC – Serviço Social do Comércio  
SPEC – Sub-Programa Educação para a Ciência  
UEPA – Universidade do Estado do Pará  
UFAL – Universidade Federal de Alagoas  
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo  
UFF – Universidade Federal Fluminense  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UFPA – Universidade Federal do Pará  
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco  
UFPR – Universidade Federal do Paraná  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNICAP – Universidade Católica de Pernambuco

UNIFEOB – Fundação de Ensino Octávio Bastos

UNIJUÍ – Universidade de Ijuí

UPE – Universidade de Pernambuco

## LISTA DE QUADROS E ESQUEMAS

<b>Esquema 1:</b> Síntese esquemática da classificação de cursos de ciências para professores proposta por Gouveia (1992).....	43
<b>Quadro 1:</b> Principais atividades dos Centros e Museus de Ciências associados à ABCMC, divulgadas na Internet.....	55
<b>Quadro-resumo 1:</b> Principais atividades da Sala de Ciências – SESC – Florianópolis – SC.....	73
<b>Quadro-resumo 2:</b> Principais atividades do Museu de Ciências e Tecnologia – MCT – PUCRS – Porto Alegre – RS.....	79
<b>Quadro-resumo 3:</b> Principais atividades da Casa da Ciência – UFRJ – Rio de Janeiro – RJ.....	83
<b>Quadro-resumo 4:</b> Principais atividades do Espaço Museu da Vida – FIOCRUZ – Rio de Janeiro – RJ.....	88
<b>Quadro 2:</b> Trilhas disponíveis para visita orientada ao MAST.....	91
<b>Quadro-resumo 5:</b> Principais atividades do MAST – MCT – Rio de Janeiro – RJ.....	93
<b>Quadro-resumo 6:</b> Principais atividades da Estação Ciência – USP – São Paulo – SP.....	97
<b>Quadro-resumo 7:</b> Principais atividades do CDCC – Instituto de Física e Química – USP – São Carlos – SP.....	103
<b>Quadro-resumo 8:</b> Principais atividades do CECIMIG – UFMG – Belo Horizonte – MG.....	107
<b>Quadro-resumo 9:</b> Principais atividades da Usina Ciência – UFAL – Maceió – AL.....	110
<b>Quadro-resumo 10:</b> Principais atividades do Espaço Ciência – Olinda – PE.....	116
<b>Quadro-resumo 11:</b> Principais atividades do Museu Paraense Emílio Goeldi – Belém – PA.....	121
<b>Esquema 2:</b> Eixos de estudo e pesquisa do Projeto Cidadão do MCT (modificado de MCT, 2006) .....	140
<b>Esquema 3:</b> Unidade de Aprendizagem “Nossa Saúde” do Projeto Cidadão do MCT (modificado de MCT, 2006) .....	141
<b>Quadro 3:</b> Resumo da estrutura e modelo de formação de professores dos programas desenvolvidos nos centros e museus de ciências brasileiros .....	246

## **INTRODUÇÃO**

A opção por trabalhar com formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil foi consequência da minha vivência como coordenadora do Centro de Ciências BIOESPAÇO do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos (UNIFEOB), em São João da Boa Vista, região Leste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com Minas Gerais, no período de 2001 a 2005. O programa do Centro de Ciências BIOESPAÇO funcionou por quatro anos de forma gratuita, com 17 atividades regulares em biologia, voltadas principalmente para os alunos do ensino fundamental e médio. O corpo docente era constituído por professores do curso de ciências biológicas e alguns estudantes universitários atuaram como monitores. O programa modificou-se ao longo do tempo, com atuação em diversas linhas além da visita regular das escolas, como, por exemplo, na divulgação de assuntos de interesse geral sobre biologia na mídia e na elaboração de uma feira interativa de ciências aberta à comunidade. No ano de 2004, o Centro de Ciências BIOESPAÇO recebeu visitas de mais de cinco mil estudantes de escolas da região de São João da Boa Vista. Em 2005, foi inaugurada a Sala Multimídia do BIOESPAÇO, o que possibilitou o desenvolvimento de atividades práticas associadas a vídeos e música relacionados ao tema tratado.

Apesar de todo o sucesso das atividades junto aos alunos visitantes, eu e os demais professores da equipe técnica nos sentíamos muito inseguros em relação às funções do BIOESPAÇO e às reais contribuições que estávamos prestando no que se refere à popularização da ciência, particularmente depois que, em maio de 2004, o Centro se vinculou à Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC).

Desde sua concepção, em 2001, estava muito nítido para todos os envolvidos que o Centro de Ciências BIOESPAÇO deveria ser útil para fazer proposições e provocações no ensino de ciências, mas não poderia ser

utilizado como espaço substituto da sala de aula e do professor. Nesse sentido, havia uma preocupação constante em contatar previamente o professor responsável pela escola que participaria da visita, para apresentar as propostas de atividades e interagir com o que era trabalhado em classe. Mesmo com a intenção de aproximar o professor do BIOESPAÇO, tivemos muitas experiências mal-sucedidas. E assim, muitas questões surgiram...

*Quais as intenções reais dos professores ao levarem seus alunos para o BIOESPAÇO ou para outros museus e centros de ciências?*

*As atividades que são consideradas “legais” pelos alunos podem contribuir para a prática docente do professor?*

*Como o BIOESPAÇO poderia contribuir para a formação dos professores de ciências e biologia?*

*Até que ponto o simples fato de saírem da escola já não é suficiente para que a atividade do BIOESPAÇO seja considerada interessante pelos alunos?*

*Como se aproximar do professor com a intenção de colaborar sem passar a impressão de que a Universidade detém todas as fórmulas para o sucesso do ensino de ciências e biologia?*

Das várias questões levantadas constantemente, a que mais me chamou a atenção foi a necessidade de contribuir para a formação dos professores de ciências e biologia. Havia solicitações de professores para que elaborássemos cursos de “capacitação” para ensinar como fazer experimentos. Sempre insistia que eles poderiam criar atividades muito mais interessantes na escola, com material de baixo custo, na própria sala de aula. E aí, os relatos e considerações sobre as dificuldades e complexidade do cotidiano escolar emitidos pelos professores silenciavam todos os meus argumentos.

Tinha plena convicção sobre o papel social do BIOESPAÇO, que não podia ser negligente, enquanto centro de ciências, em contribuir para a formação continuada do professor. Logicamente isso era um desafio. Enquanto as atividades estavam sendo propostas em um ambiente externo à escola, livre de suas complexidades históricas e dificuldades diárias, tudo se convertia em

um mundo de fantasia para o professor e para o aluno. Até aquele momento, o BIOESPAÇO configurava-se como um programa experimental com o nítido propósito de contribuir para a formação do futuro aluno de Biologia da UNIFEQB. Mas não seria mais possível fechar os olhos para a realidade que, enquanto centro de ciências, o BIOESPAÇO serviria de exemplo e seria solicitado para caminhar lado a lado com professores do ensino fundamental e médio.

Embora não esteja mais diretamente vinculada ao Centro de Ciências BIOESPAÇO, local físico e emocional onde grande parte dos questionamentos que deram origem a esta pesquisa surgiram, identifico-me plenamente com a proposta de estudar as diferentes experiências de formação continuada de professores em museus e centros de ciências no Brasil, pois vivi uma etapa importante da minha trajetória profissional dedicando-me intensivamente à criação e coordenação de um centro de ciências. Presenciei a evidente necessidade de envolver a formação continuada de professores nos objetivos de um centro de ciências, para que a ciência possa ser discutida com propriedade dentro e fora dos muros do núcleo de divulgação científica.

Inúmeros artigos, textos e livros têm sido produzidos acerca do tema formação de professores e em todos ficam explicitados os motivos que tornam imprescindível uma política para a formação continuada de professores. No cenário nacional, diversos autores têm relatado que a formação inicial de professores em escolas de grau médio e em Universidades ocorre, em sua maioria, de forma precária, com assistência de profissionais do ensino mal-preparados e desatualizados. Quando o professor recém-formado ingressa no magistério, em especial na rede pública, depara com um quadro calamitoso: desvalorização profissional, condições de trabalho desfavoráveis, carga horária excessiva, sucateamento das escolas, políticas educacionais autoritárias, desigualdades sócio-econômicas e constante violência. Em condições tão adversas, seria necessário que o professor estivesse muito melhor preparado profissionalmente.

Dessa forma, apenas um trabalho contínuo que apresente ao professor conhecimentos suprimidos ou distorcidos durante sua formação inicial, e que contribua para múltiplas reflexões no ambiente escolar, poderá contribuir para reverter a atual situação, através de soluções idealizadas e buscadas pelos maiores envolvidos.

É necessário destacar ainda que a formação continuada é fundamental, nos dias atuais, para qualquer profissional e não apenas àqueles da educação, visto que a geração e a divulgação de conhecimentos são cada vez maiores e mais ágeis, influenciadas pelos meios de comunicação de massa e sistemas de informação.

Muitos autores têm apontado a ampliação dos espaços sociais de educação para além da escola. Hoje existem distintos espaços de produção do conhecimento, de informação, de criação e reconhecimento de identidades e de práticas culturais e sociais. É possível notar, como apontam Candau (2000), Krasilchik e Marandino (2004), a caracterização de diferentes “ecossistemas educativos”, novos espaços-tempos de produção de conhecimento necessários para a formação de cidadãos conscientes.

Museus de ciências e centros de ciências constituem espaços de sedução e provocações. Segundo Gouvêa *et al.* (2001), pelo fato de abordarem conteúdos científicos por meio de exposições interativas, educadores e professores da área de ensino de ciências passaram a ver nessas instituições condições para que funcionassem como um suplemento ao ensino promovido nas escolas. As diversas interações entre os estudantes e os aparatos desse tipo de exposição aumentam a curiosidade e estimulam o comportamento investigativo, o que pode ser a base de idéias e de atividades para a sala de aula. Percebe-se, portanto, que um dos objetivos declarados dos museus de ciências – enfatizar a abordagem participativa ao apresentar idéias e atividades – encontrou grande ressonância nos setores educacionais, que começaram a utilizá-los como centros de educação em ciências.

Os museus e centros de ciências são espaços favoráveis para aguçar a percepção e promover interações entre pessoas de diferentes faixas etárias, níveis sócio-econômicos e crenças. Podem também ser considerados núcleos interessantes para o desenvolvimento de programas de formação continuada de professores, através de treinamento, capacitação, aperfeiçoamento ou grupos de pesquisa-ação, como afirma Hein (2001).

O Grupo FORMAR – Ciências da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) tem se envolvido com as questões dos centros e museus de ciências no Brasil através de pesquisas envolvendo professores de ciências, produção de teses de mestrado e doutorado, assessoria ao Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC), participações em eventos sobre popularização da ciência e da educação científica e disponibilização do acervo de teses e documentos na área de ensino de ciências por meio do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC).

O professor Hilário Fracalanza, do Grupo FORMAR – Ciências, defendeu a tese de doutorado intitulada “O que sabemos sobre livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil” (FRACALANZA, 1993), em que descreveu os principais aspectos e resultados do Projeto Livro Didático e do Serviço de Informação sobre Livro Didático da Biblioteca Central da UNICAMP. A pesquisa envolveu também o levantamento detalhado sobre o ensino de ciências no Brasil a partir de 1950, em que foram pontuadas as influências internacionais na educação e na constituição dos Institutos de Educação, no desenvolvimento do ensino de ciências e dos centros de ciências.

A professora Mariley Simões Flória Gouveia, do Grupo FORMAR – Ciências, elaborou a tese de doutorado “Cursos de Ciências para professores do 1º grau: Elementos para uma política de formação continuada”, defendida na Faculdade de Educação da UNICAMP (GOUVEIA, 1992). A pesquisa procurou resgatar a história dos cursos de formação continuada de ciências para professores do ensino fundamental (1º grau) nas décadas de 1960 a 1990. Uma

análise aprofundada das políticas educacionais para o ensino de ciências e para a formação de professores foi desenvolvida. O cotidiano docente da própria pesquisadora foi particularmente abordado no que se refere ao seu envolvimento com cursos para professores, à inovação no ensino de ciências e ao contexto histórico dos programas de formação continuada de professores. Esse trabalho contribui muito para a discussão sobre formação continuada de professores de ciências e apresenta proposta de classificação dos tipos de cursos para professores.

Em 1995, o professor Ivan Amorosino do Amaral, também do Grupo FORMAR-Ciências, apresentou à Faculdade de Educação da UNICAMP a tese de doutorado "Em busca da planetização do ensino de ciências para a Educação Ambiental" (AMARAL, 1995). Uma produção intensa e extensa analisando uma nova proposta curricular para o ensino de ciências, como superação dos modelos anteriormente existentes. Foi realizada uma investigação histórico-retrospectiva, tendo como cenário as últimas décadas do Século XX de desenvolvimento do ensino de ciências e da educação ambiental. O trabalho abordou, de forma aprofundada, as questões das correntes emergentes na década de 1980, como o sócio-construtivismo e a ciência, tecnologia e sociedade (CTS), além das tendências das políticas educacionais.

A aluna de mestrado do Grupo FORMAR – Ciências, Juliana Chioca Lopes Marteleto, orientada pelo Prof. Ivan Amorosino do Amaral, defendeu tese intitulada "O que há por trás da busca pela melhoria do ensino – um projeto educacional de Geologia" (MARTELETO, 2002). A pesquisa analisou criticamente um Projeto de Extensão em ensino de geologia para alunos e professores da escola básica, desenvolvido pelo Museu de Minerais e Rochas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), de 1994 a 1997, no qual a autora atuou como implementadora. A questão que norteou a investigação foi o teor da melhoria do ensino levada a efeito pelo projeto. No que diz respeito às atividades ligadas à formação de professores, os implementadores do projeto participaram, em conjunto com professores da rede pública, de um curso de

capacitação realizado pela Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, numa tentativa de conhecer as iniciativas existentes de formação de professores, para então desenvolver as próprias ações do projeto. Em dois cursos seguintes desenvolvidos no mesmo ano, os implementadores do projeto passaram a atuar como planejadores e executores do curso para professores da rede pública. No entanto, as propostas dos cursos, segundo a autora e os relatos dos professores envolvidos, estavam baseadas em uma relação autoritária, em que a teoria informativa comandava uma prática descritiva. Os materiais didático-práticos dos cursos foram confeccionados antes do contato com os professores e foi nítido que os professores assumiram acriticamente o papel de alunos receptivos, assimilando mecanicamente conhecimentos e meramente se divertindo com as atividades. Os executores do projeto, por sua vez, assumiram acriticamente o papel de professores, controlando e direcionando o processo de aprendizagem. No processo como um todo, envolvendo as experiências dos cursos para professores, estiveram ausentes reflexões efetivamente críticas por parte de todas as instâncias envolvidas.

A tese de mestrado de Deise Dias Fahl (FAHL, 2003), orientada pelo professor Jorge Megid Neto do Grupo FORMAR – Ciências, abordou a concepção de educação em ciências presente em museus e centros de ciências. Alguns museus e centros de ciências foram selecionados a partir das especificidades de suas atuações em relação ao público escolar e não escolar, documentação disponibilizada pelas entidades e literatura elaborada sobre os mesmos. Foram estudados o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC) e a Estação Ciência da USP. Os dados referentes aos núcleos selecionados foram analisados levando-se em conta, além de bibliografia e documentação, entrevistas, observações e impressões *in loco* em momentos diferenciados. Como o foco da pesquisa era a identificação da concepção de educação em ciências, as formas mais comuns da relação dos museus e centros de ciências com as escolas foram analisadas mediante modelos de

educação em ciências como o modelo tradicional, o modelo da redescoberta, o modelo tecnicista, o modelo construtivista e o modelo da ciência, tecnologia e sociedade (CTS).

O professor Jorge Megid Neto, orientador desta pesquisa, tem atuado de forma a solidificar as ações do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC), vinculado ao Grupo FORMAR – Ciências. Nesse sentido, tem colaborado com pesquisadores na troca de experiências sobre o histórico do ensino e da pesquisa em ciências no país, especialmente através da disponibilização de um catálogo analítico de teses e dissertações, e da constituição de um acervo das pesquisas brasileiras na área.

O presente trabalho insere-se na conjuntura do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP, em especial na linha de pesquisa “Ensino e Formação de Professores”, articulada a duas das principais linhas de pesquisa do Grupo FORMAR – Ciências: *História do Ensino de Ciências e Formação Continuada de Professores de Ciências*.

Dessa forma, a presente pesquisa se justifica por contribuir com estudos sobre a formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil e agregar conhecimentos ao Grupo FORMAR – Ciências, que vem se destacando no cenário nacional como uma fonte de reflexões na área de formação de professores de ciências, ensino de ciências e, mais recentemente, sobre o papel educacional dos centros e museus de ciências brasileiros.

Acredito que, agregando conhecimentos sobre ciências de forma contextualizada às questões históricas, políticas e sociais da educação e repensando as formas de trabalho docente com os professores frequentadores de museus e centros de ciências, ao se expandir tais visões para a área do ensino, novas propostas de abordagem da ciência poderão ser elaboradas pelos professores, num trabalho coletivo de busca pelo aperfeiçoamento da educação científica.

## 1. CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Museus e centros de ciências tiveram histórias até certo ponto distintas quanto à sua instalação e difusão no Brasil. Enquanto os primeiros museus de ciências surgiram pela necessidade de abrigar coleções biológicas como obras de referência para pesquisas e para expor as riquezas do país, os primeiros centros de ciências surgiram pela necessidade de se buscar melhorar o ensino de ciências no Brasil. Atualmente, as nomenclaturas “museu” ou “centro” de ciências são utilizadas sem referência ao histórico de constituição desses espaços. A palavra “centro” passou a substituir o termo “museu” para explicitar que o núcleo de divulgação científica é um espaço dinâmico e interativo, contrário ao senso comum de que “museu” é lugar de coisas antigas. A seguir, procuraremos contextualizar o surgimento dos museus e centros de ciências e as tendências de expansão desses espaços no Brasil.

Segundo Hamburger (2001), se considerarmos a vasta extensão territorial do Brasil, o número de habitantes e a diversidade cultural, os museus brasileiros são poucos e pouco visitados. Isso pode ser evidenciado no Guia de Museus Brasileiros, editado pela Universidade de São Paulo em 1997, que aponta a existência de 670 museus de diferentes tipos, incluindo as áreas de artes e história, em geral com acervo e dimensões físicas de pequeno porte. De acordo com Gaspar (1993), com dados de 1992, os Estados Unidos recebiam nessa época mais de 50 milhões de visitantes por ano somente nos 200 centros de ciências espalhados pelo país, sem contar os museus de artes e história. No Brasil não há levantamento do registro do número de visitantes nos espaços de divulgação científica que possuímos e, somente com a criação da ABCMC em 2000, alguns dados sobre esses espaços passaram a ser organizados.

Recentemente, no 4º Congresso Mundial sobre Centros e Museus de Ciências, realizado em abril de 2005 no Rio de Janeiro, a ABCMC lançou o Catálogo de Centros e Museus de Ciências do Brasil (BRITO *et al.*, 2005), onde

podem ser observadas informações interessantes sobre o movimento de surgimento desses espaços.

O catálogo reúne descrições de 108 núcleos de divulgação científica, sendo 55 destes associados à ABCMC. Destes 108 espaços, 53 se constituem como museus, tanto pela nomenclatura do lugar como pela característica de possuir uma coleção didática ou de pesquisa. Ao aprofundar a consulta ao catálogo, fica evidente que dos 53 museus referenciados, 45 foram inaugurados antes de 1995, principalmente na década de 1980, e apenas 8 foram criados com essa denominação após 1995. Destes 8 museus, dois se encontram em fase de implantação, sem uma estrutura física por ora: o Museu Exploratório de Ciências da UNICAMP e o Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina. Também chama atenção o fato do Museu da Justiça e do Museu Histórico do Exército, ambos na cidade do Rio de Janeiro, estarem contemplados como museus de ciências no catálogo.

A referência do catálogo aos centros de ciências ativos no Brasil aponta para uma situação inversa à dos museus, visto que 12 espaços foram criados anteriormente a 1995, predominantemente na década de 1980, e 26 centros foram criados após 1995, principalmente a partir de 2000. Isso corrobora com a visão de que, na última década, intensificaram-se iniciativas no sentido de implementar novos centros e museus de ciências no Brasil, principalmente a partir de 2000, com o fortalecimento de ações de popularização da ciência, o apoio financeiro da Fundação Vitae (2000 – 2004) e do CNPq a projetos de criação e incentivo a centros e museus de ciências, a criação da Semana de Ciência e Tecnologia pelo Governo Federal e o estabelecimento da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências.

No entanto, ainda pode ser notada no catálogo uma tendência de utilização de espaços com acervos vivos, como centros de ciências. Dessa forma, contam-se 17 espaços constituídos como parques ecológicos, jardins botânicos e aquários, destinados principalmente à educação ambiental, que estão sendo chamados de centros de ciências. O número poderia ser ainda

maior porque os coordenadores do catálogo apontam, no prefácio, que os zoológicos não foram incluídos por “questões logísticas”.

Pelo conteúdo do catálogo fica evidente que a ABCMC trata de forma similar museus e centros de ciências, considerando toda instituição que realiza trabalhos com divulgação científica como centro de ciências. No entanto, não há detalhamento sobre o que a ABCMC considera museu. Provavelmente esta falta de definição sobre o que é um museu e o que é um centro de ciências ocorra por dois motivos: primeiro porque é uma discussão que merece ser tratada com seriedade e tempo pelos pesquisadores da área e ainda não foi feita; segundo, porque os termos passaram a ser utilizados informalmente como sinônimos e no meio acadêmico não se julgue pertinente caracterizá-los separadamente, visto que se referem a espaços com a mesma finalidade de divulgar a ciência. De qualquer modo, a utilização dos termos museu ou centro de ciências é polêmica e carece de atenção, até porque corremos o risco de abdicar de conhecer a história de instalação dessas instituições no país por não julgar relevante a grafia e a representação estética do nome de cada núcleo de divulgação científica.

Um breve resgate histórico do surgimento dos museus de ciências brasileiros permite a constatação de que os principais museus nacionais surgiram como grandes vitrines devido à necessidade de guardar e mostrar as riquezas do país, tanto no que se refere às obras de arte como aos artefatos biológicos e mineralógicos. Esse movimento ocorreu com a vinda da Família Real para o Brasil, em 1808, que precisava evidenciar os materiais de interesse econômico que o país ostentava e que poderiam suprir os gastos suntuosos de manutenção da corte. Ainda mais, havia o interesse de garantir à corte e à elite agrária brasileira os luxos e acessos culturais europeus e, com isso, foram inaugurados nessa época o primeiro jornal, a primeira escola superior, a Biblioteca Nacional, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro e a Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios.

O primeiro museu fundado no Brasil foi o Museu Nacional no Rio de Janeiro, criado por Dom João VI e inaugurado em 1818. Em 1821 o Museu Nacional foi aberto ao público; a partir de 1876 foi reformado para se destinar ao estudo da história natural, e até meados da década de 1920 ofereceu conferências e cursos gratuitos sobre os diversos ramos da ciência. Ainda no século XIX, foram inaugurados o Museu Paraense na cidade de Belém, em 1866<sup>1</sup>, e o Museu Paulista na cidade de São Paulo, em 1894. O Museu Paraense, dirigido pelo zoólogo suíço Emilio Goeldi de 1893 a 1907, exercia papel acadêmico visto que na região Norte do país, naquela época, não havia instituições de pesquisa científica que pudessem estudar a natureza amazônica. O Museu Paulista, dirigido pelo zoólogo alemão Hermann von Ihering de 1894 a 1915, tinha por objetivo estudar a história natural do Brasil e dos demais países sul americanos. Estes três museus sofreram, a partir de 1920, um processo de decadência como museus de ciências, em função, dentre outros fatores, da ciência aplicada em desenvolvimento nos Institutos de Pesquisa, e assim tiveram seus projetos e pesquisas iniciais reformulados (GASPAR, 1993; HAMBURGER, 2001).

No século XX, a grande maioria dos museus brasileiros foi inaugurada após 1980, com exceção do Museu do Instituto Butantan, organizado a partir de 1921, com enfoque na história natural de serpentes, e oficialmente criado em 1957 para visitação pública. De acordo com Federsoni Júnior (1998), a partir de 1984 a função do Museu do Instituto Butantan foi repensada e atualmente grande ênfase é dada às atividades educativas.

Essa reformulação sofrida pelo Museu do Instituto Butantan na década de 1980 coincide com um movimento de criação de museus, centros de ciências e iniciativas do gênero em todo o Brasil. A Universidade de São Paulo inaugurou em 1981 a Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural no *campus* de São Carlos, que em 1985 foi aberta à visitação pública com o nome de Centro

---

<sup>1</sup> No período de 1866 a 1983 era um órgão subordinado ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), e em 1985 foi reestruturado como unidade autônoma do CNPq.

de Divulgação Científica e Cultural (CDCC). No mesmo ano de 1985, o Museu Emilio Goeldi criou a Divisão de Educação Científica em Belém-Pará, enquanto o Observatório Nacional fundava o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) no Rio de Janeiro. Em 1987, o Ministério de Ciência e Tecnologia criou a Estação Ciência, posteriormente incorporada à USP (GASPAR, 1993).

Na década de 1980, surgem os primeiros museus de ciências que objetivaram se projetar como instituições de comunicação, educação e difusão cultural voltados para um público amplo e diversificado. Esse acontecimento é resultado de um processo que, no contexto internacional, teve início na década de 1960 por meio de uma intensa discussão que apontava para uma transformação da prática e do papel social dos museus. No bojo desse movimento, os museus de ciências tiveram uma atuação preponderante. Seus propósitos iam além da preservação de artefatos marcantes da história da ciência e da investigação sobre eles. Concentravam-se em torno da difusão de princípios científicos, a fim de ampliar a cultura científica da sociedade. Conforme apontado por Gouvêa e colaboradores (2001) surge, principalmente nos Estados Unidos, um tipo de museu de ciências de contorno multidisciplinar integrando ciência, tecnologia e arte, recorrendo amplamente às técnicas interativas de caráter experimental – os denominados *Science Centers*.

Os centros de ciências, por sua vez, foram configurados no Brasil como agentes capazes de fornecer elementos para a inovação no ensino de ciências e apoio aos professores de ciências. Desta forma, se diferenciam dos museus de ciências, uma vez que nem sempre contam com acervo didático ou coleções de minerais, animais ou exsiccatas vegetais<sup>2</sup>. No entanto, as terminologias utilizadas para esses núcleos não estão ainda muito bem definidas. No livro "Educação para a Ciência – Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência", coordenado pelo professor Silvério Crestana (CRESTANA, 2001), em diversos trechos centros de ciências são utilizados como sinônimos de museus de ciências. Isto pode ser observado, por exemplo, nos capítulos XXV, XXVI e

XXVII, cujos títulos respectivamente denominam-se Centros de Ciências I, II e III, sendo apresentados artigos relacionados ao Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná (UFPR), ao Museu da Vida da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e ao Museu Interactivo de Ciências “Puerto Ciencias” da Argentina, respectivamente. Essa indiferenciação reflete a forma como os termos “museus de ciências” e “centros de ciências”, têm sido utilizados na literatura e coloquialmente no Brasil, como espaços idênticos.

Numa concepção mais atual, os centros de ciências estão sendo considerados pólos de inovação do ensino de ciências através do desenvolvimento de metodologias didáticas transformadoras, que moldam o caráter educativo da instituição. No mundo todo, podem ser observados museus de ciências que desenvolvem ações educativas e formativas associadas às atividades exibicionistas de coleções biológicas. Pode ser observado que, de uma maneira geral, as entidades que surgem com a denominação de centros de ciências, quase que se especializam na proposição de atividades educativas, seguindo diversos modelos de ensino em ciências, colocando as exposições de material biológico, mineral ou instrumentos a favor do ensino de ciências e da popularização dos conhecimentos científicos (FAHL, 2003).

No exterior, é nítida a diferenciação entre os *Science Centers* e os *Science Museums*, uma vez que os museus de ciências necessariamente possuem coleções de organismos ou minerais em seus acervos e pessoal técnico direcionado à pesquisa científica, sendo muitas vezes possível ao visitante observar os laboratórios e vivenciar o cotidiano do cientista. Em contraposição, os centros de ciências utilizam material biológico e mineral apenas para fins didáticos, concentrando-se em atividades de popularização científica.

No que se refere aos denominados centros de ciências, estes surgem no Brasil a partir de projetos oficiais do Governo Federal voltados para a melhoria do ensino de ciências na década de 1960 (GOUVEIA, 1992). O surgimento de

---

<sup>2</sup> Fragmentos de vegetais desidratados

uma quantidade significativa de centros de ciências a partir de 1980 teve como ponto de partida a criação em São Paulo, no ano de 1954, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, o IBECC, que na época se vinculava à Universidade de São Paulo e à Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), sendo ainda hoje responsável pela gestão do Projeto Cientista do Amanhã através da parceria com a UNESCO ([www.cientistasdeamanha.com](http://www.cientistasdeamanha.com)). O IBECC tinha como objetivos prioritários a melhoria do ensino de ciências e a introdução do método experimental nas escolas de 1º e 2º graus da época (FRACALANZA, 1993).

Em 1965, através de um convênio com a Diretoria do Ensino Secundário do Ministério da Educação e Cultura (DES/MEC) e com a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (FFCL/USP), foram criados seis centros de ciências: Centro de Ciências do Rio Grande do Sul – CECIRS – Porto Alegre/RS; Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro – CECIERJ – Rio de Janeiro/RJ; Centro de Ensino de Ciências de São Paulo – CECISP – São Paulo/SP; Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG – Belo Horizonte/MG; Centro de Ensino de Ciências da Bahia – CECIBA – Salvador/BA; e Centro de Ensino de Ciências do Nordeste – CECINE – Recife/PE (FRACALANZA, 1993; GOUVEIA, 1992; MAURÍCIO, 1992). Esses centros tinham objetivos centrados na assistência permanente aos professores de ciências e na edição de livros e periódicos sobre o ensino de ciências (MAURÍCIO, 1992).

Em 1966, foi criada a FUNBEC – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, instalada no *campus* da USP em São Paulo, que de forma conjunta ao IBECC e aos citados centros de ciências se constituíram como instituições centradas na produção de projetos de ensino, na criação de novos materiais para o ensino, na difusão das idéias de renovação do ensino de ciências e na atualização de professores para o uso dos novos materiais e projetos. Fracalanza (1993) aponta que o IBECC, a FUNBEC e o CECISP trabalharam em estreita colaboração por um longo período, de forma

tão harmônica que era difícil caracterizar o vínculo administrativo e funcional dos professores e pesquisadores que integravam seus quadros. Segundo Gouveia (1992), esses vários centros de ciências eram atendidos com verbas dos acordos MEC-USAID, da UNESCO e de diversas fundações norte-americanas como a Fundação Ford, Rockefeller e a National Science Foundation porque, além de estarem vinculadas à UNESCO e possuírem professores universitários de renome na direção dos órgãos, tais instituições atendiam às exigências do sistema quanto às novas propostas curriculares, ao treinamento de professores e à produção de equipamentos para as escolas.

Continuando a trajetória de instalação e desenvolvimento dos centros de ciências no país, em 1972, o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN) foi reestruturado para o aperfeiçoamento de todo o sistema de Ensino de 1º e 2º Graus e para atender parte dos acordos MEC-USAID. Foi criado, então, o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências, vinculado ao PREMEN, que financiou de 1972 a 1978 doze projetos de ensino elaborados por treze diferentes instituições, dentre elas quatro centros de ciências e a FUNBEC (FRACALANZA, 1993).

Segundo Fahl (2003), é possível evidenciar que os centros de ciências oriundos da parceria IBCEC/MEC passaram por três fases distintas ao longo de suas existências: a) tradução de materiais e treinamento de pessoal docente para execução de projetos curriculares norte-americanos entre outros; b) adaptação dos projetos curriculares norte-americanos em desenvolvimento; c) desenvolvimento de projetos de iniciativa dos próprios centros para a melhoria do ensino de ciências.

Essa fase se estendeu por todo o início da década de 1970, período em que os projetos educacionais norte-americanos começaram a ter baixa aceitação por parte dos professores. Em 1979, a Secretaria de Educação do 1º e 2º Graus, vinculada ao MEC, cortou definitivamente as verbas de apoio aos centros de ciências, que devido à falta de investimentos entraram em decadência (FAHL, 2003). O IBCEC e a FUNBEC também tiveram suas

atividades gradativamente reduzidas a partir de 1980, com destaque nesse período apenas para a publicação da atualmente extinta Revista de Ensino de Ciências e para o projeto de difusão de Centros Interdisciplinares de Ciências (GASPAR, 1993).

Na segunda metade da década de 1980, os centros de ciências voltaram a receber incentivos oriundos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT, principalmente do Sub-Programa Educação para a Ciência (SPEC) criado em 1983 por uma política estratégica de investimentos no setor de Ciência e Tecnologia, através de acordos entre o Governo Brasileiro e Banco Mundial/BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento - ([www.mct.gov.br/prog/padct](http://www.mct.gov.br/prog/padct)). Consta desse período a fundação do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e do Espaço Ciência Viva, no Rio de Janeiro, e do Museu Dinâmico de Campinas (MDCC); também a aquisição do atual prédio do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP de São Carlos e a incorporação da Estação Ciência à Universidade de São Paulo.

É possível verificar que o surgimento dos centros de ciências no Brasil está relacionado diretamente com a educação formal, ainda mais especificamente aos programas oficiais do Governo Federal criados para propiciar a melhoria do ensino escolar de ciências no país (FAHL, 2003). Para Gaspar (1993), esse mecanismo de criação dos centros de ciências no Brasil é o oposto do observado em países como os Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Holanda e Japão, que desde o início do Século XX se preocuparam com a função educativa e de divulgação científica desses espaços, e atualmente possuem os maiores centros de ciências do mundo para entretenimento e instrução das pessoas em geral.

Devido a essa relação do ensino de ciências no Brasil com os centros de ciências é nítida a aproximação da escola e do professor desses centros, ora chamados de centros, ora de museus, de espaços ou de núcleos de divulgação científica, numa variedade de termos que sintetizam um local aberto à

popularização da ciência através de mostras, exposições, atividades, cursos e muitos outros atrativos para o público visitante se aproximar do conhecimento produzido pela ciência.

É nítida a aproximação dos centros e museus de ciências com a concepção de espaço-tempo educacional, uma vez que nesses locais o ambiente está impregnado com diversas formas de exposição do conhecimento científico, muitas vezes mesclado aos fatores históricos e culturais onde foi gerado, transmitindo uma sensação de espaço-tempo favorável à aprendizagem. Dessa maneira, os centros e museus de ciências se constituem, ainda que não intencionalmente, como espaços-tempos de educação científica e, em função disso, são frequentemente visitados por grupos de escolares e por professores que buscam outras vivências que não podem ser oferecidas pela escola.

Como os centros e museus de ciências têm um papel fundamental na divulgação do conhecimento científico e tecnológico, tornam-se fontes vivas de informações e espaços permanentes para discussões em diversas áreas. Dessa forma, as relações entre os professores e os museus e centros de ciências podem possibilitar inúmeras transformações no trabalho escolar, através de uma interpretação mais crítica de conteúdos curriculares específicos ou formas diferenciadas de se abordar um conceito científico com os alunos. No campo do ensino de ciências esse fato tem sido marcante, em especial com o crescimento do movimento de divulgação científica, através de revistas científicas, de jornais, da produção de vídeos e da ampliação do número de museus e centros de ciências. É importante, contudo, destacar que tal ampliação está atrelada a um movimento social mais amplo, que vem ocorrendo desde pelo menos 1960, a partir da preocupação da comunidade científica e de educadores/divulgadores da ciência com o letramento científico do cidadão e, ao mesmo tempo, por uma demanda da sociedade por esses novos espaços de informação (CRESTANA *et al.*, 1998).

Cabe destacar que, no que tange ao papel dos centros e museus de ciências, a configuração não é de apenas um espaço de informação sobre ciências e tecnologia, mas também de formação de recursos humanos, que buscam nesses locais uma atualização na área, troca de experiências no campo da divulgação científica e bases sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Ocorre com frequência de graduandos e pós-graduandos desenvolverem estágios e projetos de pesquisa nesses núcleos de divulgação científica, e de professores de todos os níveis de ensino buscarem apoio didático e metodológico nos centros e museus de ciências.

Na atual discussão sobre a criação de uma cultura científica generalizada para toda a sociedade, através dos processos da comunicação pública da ciência, destacam-se os museus e os centros interativos de ciência, como instituições capazes de conectar os avanços e as questões relacionados com a ciência e a tecnologia aos interesses do cidadão comum. Seus objetivos principais são aumentar a consciência sobre o papel e a importância da ciência na sociedade, proporcionando experiências educativas para que os usuários compreendam princípios científicos e tecnológicos, despertando um interesse pela ciência e pela tecnologia, que sirva de estímulo para aproximações posteriores. Em resumo, promover a aproximação à compreensão pública da ciência e à tecnologia mediante atividades de popularização e de experiências educativas informais e não-formais, apoiadas em enfoques interativos, experimentais e lúdicos (SABBATINI, 2003).

Promover a divulgação científica sem cair no reducionismo e banalização dos conteúdos científicos e tecnológicos, gerando uma cultura científica que capacite os cidadãos a discursarem livremente sobre ciências, com o mínimo de noção sobre os processos e implicações da ciência no cotidiano das pessoas, certamente é um desafio e uma atitude de responsabilidade social. Há de se pensar e se investir na formação das pessoas que gerenciam, cooperam e fazem os centros e museus de ciências, pois passa por elas a decisão do que e como focar determinado assunto científico e quais ações formativas

poderão ser desencadeadas a partir do assunto em pauta. Da mesma forma, há de se pensar e se investir na formação dos professores freqüentadores desses espaços educativos, para que esses possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber com vistas à criação de novos conhecimentos e a divulgação desses conhecimentos de forma consciente e cidadã.

Apesar de não haver um levantamento do número de professores que visitam os núcleos de divulgação científica do país, é de domínio comum que eles freqüentam esses espaços, seja de forma independente ou com grupos de alunos. No entanto, poucas pesquisas têm sido realizadas para investigar o que esses professores buscam nos centros e museus de ciências e como esses espaços contribuem para sua formação profissional. Nascimento e Ventura (2001) afirmam que o museu possibilita uma aprendizagem social das ciências e, exatamente pelo fato de não ser uma sala de aula e muito menos um laboratório de ciências, carece de pesquisas sobre as práticas educativas que propõe. Estes autores afirmam ainda que a pesquisa é necessária para o conhecimento e formação ao atendimento das demandas, sendo urgente o investimento da Universidade na formação de competências nesse campo, bem como na formação de educadores para novos espaços educativos.

A literatura na área de formação continuada de professores em espaços não-formais de educação ainda é muito escassa no Brasil, com relatos isolados de atividades em um ou outro centro ou museu de ciências. Esse aspecto também nos animou a realizar a presente pesquisa.

## **2. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES**

Durante muito tempo a formação inicial foi considerada como sendo de natureza a permitir aos professores manterem-se em exercício nas salas de aula até sua aposentadoria. Essa concepção relaciona-se a uma determinada maneira de aprender e preparar-se para o ofício, o que envolve sólidos conhecimentos de base e uma formação metodológica rigorosa sendo, em grande parte, consagrada pelos estágios nas classes de professores experientes (SNOECKX, 2003).

Hoje em dia não faz mais sentido, para qualquer profissional pensar que, ao terminar sua formação escolar, estará acabado e pronto para atuar na profissão (SAMPAIO e LEITE, 2000).

De acordo com Carvalho (1991), um grande problema da nossa realidade está relacionado à formação inicial dos professores atuantes nas escolas da educação básica, a qual está se dando de forma priorizada em Faculdades de baixo padrão educacional, o que se reflete em uma necessidade imediata de atualização ou pós-graduação. Por outro lado, os cursos de formação continuada se justificam sobremaneira para aqueles profissionais formados em Instituições de Ensino Superior bem conceituadas, visto que a minimalização dos fundamentos teóricos dos cursos de formação de professores e a fragmentação dos currículos também é comum nessas instituições. Assim, fica evidente que os cursos de formação continuada visam não só garantir a atualização dos professores como suprir deficiências da formação inicial.

A formação continuada em si é uma proposta que tem sido preconizada pelos pesquisadores em educação, independentemente da linha teórico-metodológica que seguem. É praticamente impossível relegar a necessidade da formação em serviço para os professores no cenário brevemente exposto acima. A questão central não é a validade da formação continuada, e sim a maneira pela qual vem sendo oferecida aos professores. Vários autores ressaltam o oferecimento de propostas inadequadas, que pouco contribuem

para o processo formativo do professor ou que até mesmo acabam por desestimular a atividade docente.

Caldeira (1993) explicita que a formação de professores não se esgota no curso de formação inicial e deve ser pensada como um processo que, como tal, também não se esgota em cursos de atualização, mesmo em situações em que estes são realizados na escola em que o professor trabalha - local privilegiado de reflexão pedagógica. As propostas de formação continuada são freqüentemente concretizadas por meio de cursos, conferências, seminários e outras situações pontuais em que os docentes desempenham o papel de ouvintes, nas quais se desconhece que eles têm muito a contribuir e não somente aprender. É necessário que a formação do professor em serviço se construa no cotidiano escolar de forma constante e contínua.

Também para os professores que atuam na educação superior há necessidade de formação continuada. Numa pesquisa realizada por Dulcinéa Sarmiento Rosemberg (ROSEMBERG, 2000) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), foram analisados dados obtidos através de questionários e documentos de 164 docentes especialistas, mestres e doutores lotados na UFES em 1998. Com o trabalho foi possível observar que a concepção de formação continuada de professores, predominante na comunidade universitária, é aquela que se apresenta como um dos elementos que pode contribuir para a qualidade do ensino e para o desenvolvimento profissional e pessoal dos professores. Para os professores pesquisados, os fatores que mais dificultam o processo de formação continuada estão relacionados basicamente à política salarial, às políticas de contenção de despesas, ao envolvimento em atividades administrativas e à atualização do acervo bibliográfico. Esses fatores impossibilitam tanto o afastamento para capacitação em nível de pós-graduação quanto para a formação continuada.

A mesma pesquisadora considera a formação continuada como uma atividade vital e social, que como processo educativo pode assegurar ao professor a apropriação de conhecimentos, habilidades e valores fundamentais

da cultura humana, de modo que a objetivação desses conhecimentos, habilidades e valores possa criar possibilidades de crescimento individual e coletivo dele próprio e de seus alunos para além das atividades em si. Com isso, a construção de um novo paradigma em educação demanda uma formação reflexiva contínua do professor, a ser desenvolvida individual e coletivamente, incidindo diretamente não só na melhoria da qualidade de ensino, mas também na melhoria da vida pessoal e profissional dos professores nela engajados.

A formação do professor está sendo cada vez mais reconhecida como um processo complexo, que envolve a pessoa intelectualmente, socialmente, moralmente, emocionalmente e esteticamente (BEATTIE, 1995). Para Dominicé (2000), a formação não pode ser dada, nem transmitida, nem oferecida nos catálogos, pois pertence exclusivamente àquele que se forma. Qualquer que seja o grau de dependência em relação aos apoios externos, às vinculações institucionais ou às características econômicas, sociais e culturais, cada um forja sua biografia e dá-lhe forma. Ainda nesse sentido, Fusari (1992) indica ser necessário estimular nos educadores uma atitude de busca contínua de aperfeiçoamento do seu processo de desenvolvimento pessoal (cidadania) e profissional (trabalho). Esses autores têm ressaltado a necessidade de se promover atividades de formação continuada que atendam inicialmente às demandas e anseios individuais dos professores. Sugerem que estas atividades sejam atrativas a tal ponto que, por estímulo próprio, os professores passariam a buscá-las e compartilhá-las com os colegas de profissão.

Vários pontos contraproducentes podem ser percebidos na maioria dos programas de formação continuada de professores propostos atualmente. Dentre eles, o oferecimento de forma pontual das atividades, o caráter obrigatório da atividade, a não observação dos conhecimentos acumulados pelos professores, a desvinculação com a realidade escolar e a ausência de participação dos professores na elaboração das propostas.

Ao analisar experiências de formação continuada de professores, pode-se levantar uma série de conjecturas sobre a prevalência da concepção que vem orientando a realização desses programas, ainda considerados uma experiência cumulativa, onde seminários, palestras e cursos são oferecidos de forma homogênea a uma grande massa de professores, sem respeitar seus diferentes momentos de desenvolvimento profissional e necessidades específicas. Os programas são pensados como blocos homogêneos e dentro de um único modelo de formação continuada, sem condições mais ampliadas de proposição de programas diversificados e alternativos. Ainda não há espaço para a participação expressiva de professores em decisões importantes do processo educativo, nem tampouco no delineamento de experiências de formação continuada, quase sempre definidas a partir das “necessidades do sistema” (MENDES, 2003).

Esses fatores são identificados com preocupação pela pesquisadora Vera Maria Candau no livro “Magistério: construção cotidiana”, de 1997, em que explicita a importância de se reconhecer o ciclo profissional do professor como um processo heterogêneo, cujas características da ação docente não são as mesmas nos diferentes momentos do exercício profissional, merecendo consideração nas propostas de formação continuada.

Uma outra questão polêmica da formação continuada de professores é o papel exercido pelas Universidades. Vários apontamentos têm suscitado que a Universidade, por meio dos pesquisadores envolvidos com propostas de formação continuada, não tem conseguido transferir o conhecimento que produz sobre “formação de professores” para as atividades que organiza, mantendo um distanciamento entre o que seria ideal e o que é, efetivamente, realizado. É necessária uma busca contínua para diminuir essa lacuna, com uma análise crítica do papel da Universidade, avaliação rigorosa das circunstâncias nas quais os processos formativos se dão, incorporação real dos anseios e frustrações dos professores nos planejamentos das atividades e na revisão das mesmas.

De forma geral, quase sempre tem cabido às Universidades o papel exclusivo de executar programas já pensados na esfera dos órgãos públicos, adequando-se às propostas existentes. As Universidades oscilam entre projetos de apoio à formação de professores na micro-instância das escolas e a realização de projetos maiores, que pretendem alcançar um número elevado de professores de um determinado segmento do ensino ou direcionados a professores de determinadas áreas do conhecimento. Quase sempre convidada a colaborar nos mega-programas de formação continuada, a Universidade não tem refutado à tarefa, mas é necessário aprofundar suas possibilidades de atuar na formação contínua de professores com novos modos de responder a esse desafio (MENDES, 2003).

Segundo Garrido e Carvalho (1995), tanto os cursos de formação de professores destinados à sua preparação inicial, quanto aqueles voltados para sua atualização, têm sido considerados insatisfatórios. A não integração da Universidade com as escolas de educação básica, e a não integração dos estudos teóricos com a prática docente, vêm sendo apontados por pesquisadores de educação, no mundo todo, como algumas das causas desta ineficiência. Um motivo comumente lembrado é a separação entre pesquisadores que pensam e propõem projetos inovadores e professores que, na condição de consumidores, não são chamados a refletir sistematicamente sobre o ensino, sobre sua prática pedagógica e profissional, para modificar seu desempenho e para adaptar propostas inovadoras. Para Caldeira (1993), a maior parte dos conhecimentos que os docentes recebem nos cursos de formação inicial ou permanente, ainda que possam estar mais ou menos legitimados academicamente, não foram produzidos nem legitimados pela prática docente. Os conteúdos e a forma de desenvolvê-los foram definidos de fora, o que explica a relação de exterioridade que os docentes estabelecem com eles.

Um desafio adicional a ser vencido pelos programas de formação continuada de professores consiste em investigar o que os professores desejam

e como eles buscam e entendem a formação continuada, a partir da vivência na profissão. Vários autores têm colocado que os conteúdos abordados nos programas de formação continuada devem corresponder aos questionamentos que os professores fazem sobre a prática docente, além de levar em conta o conhecimento do professor e as limitações da realidade escolar. Para Gil Pérez (1996), muitos dos problemas do processo ensino-aprendizagem não adquirem sentido até que o professor os tenha enfrentado em sua própria prática e, desta forma, o estabelecimento de uma estrutura de formação continuada pode minorar estes problemas.

A formação continuada oferece, quase sempre, recursos para que o professor se muna de conhecimentos teóricos, aparatos didáticos, metodológicos e técnicos; no entanto, não pode jamais estar desvinculada do processo escolar. Nesse sentido, os programas de formação continuada devem considerar criticamente o que os professores percebem sobre a própria formação continuada (SAMPAIO e LEITE, 2000).

Propor atividades que atendam a todos os quesitos necessários para realmente contribuir com a formação continuada de professores é uma provocação às Secretarias de Educação, Universidades, Sindicatos e escolas de todos os níveis de ensino. Isso porque não se trata de simplesmente pensar a atividade, participar os professores, divulgar o programa e atuar respeitando o que os professores querem.

Vamos abordar, agora, as concepções de formação continuada de professores que têm fundamentado os modelos de formação praticados atualmente.

## **2.1. Concepções de formação continuada de professores**

No Brasil, as diretrizes políticas para a formação do professor sofreram influência direta de diversas concepções teórico-metodológicas oriundas de discussões e práticas acadêmicas e sindicais ao longo da história. A produção

do conhecimento acerca da formação do professor e dos problemas de ensino e aprendizagem, através de pesquisas nacionais e internacionais, refletiu e vem refletindo na elaboração de propostas de formação continuada que integram diferentes modelos de formação de professores.

Observando opiniões de vários autores sobre a década de 1970 (CANDAU, 1982; DAMIS, 2003; PALMA FILHO e ALVES, 2003; PEREIRA, 2000), fica evidente a relação da formação de professores nessa época com a instrumentalização técnica, a partir de um enfoque funcionalista, em que o professor era tido como um partícipe secundário do processo de ensino-aprendizagem, visto que competia ao especialista a elaboração dos módulos de instrução programada para que o professor os aplicasse e avaliasse. Para Candau (1982), esta visão do processo de formação do professor, como uma dimensão técnica, foi fortemente influenciada pela psicologia comportamental e pela tecnologia educacional.

A figura do educador dos anos 1980 surge em oposição ao especialista de conteúdo, ao facilitador de aprendizagem, ao organizador das condições de ensino-aprendizagem ou ao técnico da educação tão amplamente divulgado nos anos 1970. Nesse sentido, pretendia-se que os educadores percebessem cada vez mais seu papel como agentes sócio-políticos. Essa distinção entre professor e educador permaneceu forte até a segunda metade da década de 1980, quando alguns questionamentos começaram a surgir, como o de Nagle (1986), segundo o qual a palavra educador era tida como uma palavra mágica, sem se saber ao certo o que significava. Durante toda a década de 1980, foi travado um debate intenso e polêmico sobre a competência técnica e o compromisso político do educador.

As ciências sociais e mais especificamente a educação defrontaram-se, na virada da década de 1980 para a de 1990, com a denominada “crise de paradigmas”. Nesse contexto, o pensamento educacional brasileiro e os estudos sobre formação do professor voltaram-se para a compreensão dos aspectos microssomais, destacando e focalizando o papel do agente-sujeito.

Nesse cenário, privilegiou-se a formação do professor-pesquisador-reflexivo (PEREIRA, 2000).

No final da década de 1990 e início do Século XXI, surgem no país diversos trabalhos de pesquisadores que defendem a educação continuada *para além da prática reflexiva*, numa perspectiva crítico-dialética (PALMA FILHO e ALVES, 2003).

Dessa maneira, ao visitar diferentes períodos da história da educação brasileira, é possível detectar que se configuram três grandes concepções de formação de professores: a) positivista – com alusão ao paradigma da racionalidade técnica; b) interpretativa – com referência à epistemologia da prática; e c) crítico-dialética – baseada na perspectiva sócio-histórica.

A concepção positivista teve origem na obra de Augusto Comte – Curso de Filosofia Positiva – publicada entre 1830 e 1842, onde a derrota do iluminismo e dos ideais revolucionários foi explicada pela ausência de fundamentações científicas. Para Comte, a verdadeira Ciência deveria analisar todos os fenômenos, mesmo os humanos, como fatos, uma vez que precisava ser neutra e positiva (GADOTTI, 1999). O paradigma da racionalidade técnica transforma a prática pedagógica em uma atividade instrumental isenta de subjetividade, decorrente da aplicação do conhecimento sistemático e normativo, uma vez que ajusta a realidade às teorias e métodos considerados universais (ALMEIDA, 2001).

Com base em Gadotti (1999), é possível afirmar que a concepção interpretativa está relacionada ao pensamento pedagógico da Escola Nova, cujo precursor foi Adolphe Ferrière, que nas últimas duas décadas do Século XIX divulgou as idéias de escola ativa na Europa, propondo uma educação nova integral, ativa, prática e autônoma. O filósofo John Dewey foi o primeiro a reformular esse novo ideal pedagógico, afirmando que o ensino deveria se dar pela ação e não pela instrução. Daí o surgimento da idéia de que a educação poderia ajudar a resolver problemas concretos da vida. Um dos discípulos de Dewey, Kilpatrick, propôs o método de projetos para globalizar o ensino a partir

de atividades manuais. O suíço Claparède preferiu chamar a Escola Nova de educação funcional, pois acreditava que a atividade educativa deveria se dar de forma individualizada e ao mesmo tempo socializada, pois compreendia que todos os homens são essencialmente diferentes e que a educação tem fim individual. Em meados de 1920, Jean Piaget, colaborador de Claparède, desenvolveu uma teoria sobre o desenvolvimento do pensamento da criança, a teoria psicogenética, que fundamentou a teoria educacional de que o sujeito deve construir por si próprio o conhecimento. Dessa forma, foi tecido o paradigma da racionalidade prática.

Atualmente, segundo Almeida (2001), vários pesquisadores entendem que a formação do professor deve estar fundada na racionalidade prática, pois visualizam que o professor é sujeito do seu próprio desenvolvimento profissional e que a reflexão sobre a experiência prática é fundamental.

Certamente os trabalhos de Donald Schön sobre o profissional reflexivo contribuíram para firmar no Brasil, no início da década de 1990, a concepção interpretativa da formação do sujeito, visto que o autor ressalta em suas propostas a necessidade do indivíduo reformular suas práticas a partir da reflexão sobre as mesmas.

A concepção crítico-dialética surgiu da teoria do materialismo histórico, defendida por Marx e Engels, que concebe o Homem como um ser que se transforma ao longo do processo de evolução histórica em consequência das mudanças nas relações de produção e nas relações sociais (FERREIRA, 1992), num constante movimento de transmissão de conhecimentos socialmente construídos. A perspectiva sócio-histórica desenvolvida por Vigotski e colaboradores no início do Século XX se baseia nos conceitos da dialética marxista, e tem por fator determinante e principal a transmissão da cultura construída na história social humana, do adulto à criança (DUARTE, 2000a).

## **2.2. Modelos de formação continuada de professores**

A palavra modelo será aqui utilizada no sentido de um conjunto de características que descrevem e explicam um determinado sistema passível de reprodução. Os diversos modelos pedagógicos aceitos atualmente reúnem concepções diferenciadas de Homem, de professor, de formação, de escola, de mundo, as quais são evidenciadas pelas características das políticas e das ações geradas pelos mesmos. Com base nas concepções de formação de professores descritas anteriormente, propusemos três modelos de formação continuada de professores: clássico, prático-reflexivo e emancipatório-político.

### **2.2.1. Modelo Clássico**

De acordo com Candau (1997), algumas perspectivas de formação de professores podem ser apontadas, dentre elas, a perspectiva clássica, na qual se dá ênfase à “reciclagem” dos professores, para que os mesmos possam atualizar a formação recebida anteriormente. Nessa perspectiva, o professor, uma vez na atividade profissional, em determinados momentos realiza atividades específicas e, em geral, volta à Universidade para fazer cursos de diferentes níveis, ou frequenta cursos promovidos pelas Secretarias de Educação ou participa de congressos e encontros orientados que de alguma forma contribuem para seu desenvolvimento profissional.

Ainda em Candau (1997) pode ser evidenciado que essas possibilidades de “reciclagem” assumem diferentes modalidades, como: a) as Universidades oferecem, em parceria com as Secretarias de Educação, vagas nos cursos de licenciatura para os professores em exercício nas redes de ensino; b) as Universidades e as Secretarias de Educação estabelecem convênios para realização de cursos específicos de especialização e/ou aperfeiçoamento, os quais podem ser oferecidos em regime normal presencial ou à distância; c) as Secretarias de Educação ou o Ministério da Educação promovem diretamente cursos com pesquisadores colaboradores de Universidades; e d) Universidades

ou empresas “adotam” uma escola com o intuito de estabelecer formas específicas de colaboração. A perspectiva clássica está embasada em uma visão em que a Universidade é responsável pela produção do conhecimento e aos professores cabe a aplicação, socialização e transposição didática desses conhecimentos.

Na perspectiva clássica, a polarização entre teoria e prática se faz presente desde a sua concepção até a execução. Isso porque as atividades formativas são planejadas nas Academias, portanto imersas nas mais recentes informações e nas novas tendências educacionais, e posteriormente são vivenciadas pelos professores, que recebem toda uma formação teórico-técnica para substituir a “velha” prática por uma mais adequada às novas tendências. Romper com a perspectiva clássica significa romper com práticas de formação planejadas à distância das instituições educativas, que desconsideram os saberes da experiência dos professores, dicotomizando, dessa maneira, teoria e prática (FERNANDES, 2001).

Dessa forma, fica claro que, na perspectiva clássica de formação continuada de professores, todas as opções de cursos, palestras e demais atividades formativas são planejadas, organizadas e executadas por profissionais ligados às Universidades ou a órgãos públicos gestores dos sistemas educacionais. Nessas condições, o professor não opina sobre o que quer vivenciar no curso e assume a postura de um receptor de informações. Por assim se configurar, a perspectiva clássica será considerada um modelo de formação de professores – o modelo clássico, que por sua concepção positivista, apóia-se na visão de que a sistematização das técnicas de ensino é suficiente para resolver os problemas do ensino-aprendizagem.

Segundo Carr e Kemmis (1988), na concepção positivista da formação do professor, a teoria educativa guia a prática, o que proporciona elementos para a tomada de decisões educativas racionais, tendo-se por base que os problemas educacionais têm soluções objetivas, as quais podem ser obtidas pelo uso de métodos científicos. Para Nacarato (2000), nessa concepção positivista, o

professor tem um papel passivo diante das recomendações dos teóricos e investigadores sobre sua prática, uma vez que não é considerado capaz de elaborar saberes profissionais e de tomar decisões sobre a sua prática.

### **2.2.2. Modelo Prático-reflexivo**

Em oposição ao modelo clássico, propostas de formação continuada de professores que partem dos pressupostos de que os professores elaboram novos conhecimentos através da experiência prática constituem o modelo prático-reflexivo, numa concepção interpretativa da prática docente.

Esse modelo faz menção ao processo de auto-formação na prática cotidiana da sala de aula, uma vez que está embasado no conceito de que o professor gera conhecimentos a partir da reflexão sobre sua prática, durante o ato educativo. Esse conceito foi proposto inicialmente pelo filósofo Donald Schön, no início dos anos 70, durante um estudo sobre a formação do arquiteto. Baseado principalmente na filosofia de John Dewey, Schön afirma que o profissional competente é aquele capaz de aplicar seus conhecimentos científicos como uma atividade técnica, na prática. Assim, o profissional constrói o conhecimento prático através da reflexão durante a prática profissional, em situações concretas do cotidiano profissional, num ambiente propício à reflexão na ação. Dessa forma, ao ser transposto o termo “profissional reflexivo” para a área educacional, passou-se a trabalhar com o vocábulo “professor reflexivo”.

Assim como apontam Mendes (2003), Santos (2002), Lelis (2001) e Nunes (2001), somente para citar alguns autores, fica evidente que os trabalhos de Schön levaram a uma valorização da produção de conhecimentos pelos professores, os saberes docentes, a partir da reflexão na prática.

Ao analisar a prática docente, verifica-se que ela exige uma série de competências que são, simultaneamente, acionadas no curso do exercício da profissão. Competências essas que articulam saberes provenientes de diferentes campos de conhecimento e de experiências bastante diversificadas. No campo da formação docente, de forma crescente, vários estudos têm-se

voltado para a compreensão dos processos através dos quais se constitui e se desenvolve o conhecimento prático dos docentes. Esses trabalhos buscam captar, no cotidiano da escola e no dia-a-dia de suas atividades, como o professor vai adquirindo um saber sobre a sua profissão. Dessa forma, o ensino pode ser entendido como um ofício que se apóia em saberes construídos pela experiência acumulada na prática social e coletiva dos professores (SANTOS, 2002).

Para Lelis (2001), os anos iniciais da década de 1990 trouxeram novos aportes à formação de professores, entre eles, a via de que o saber docente provém de várias fontes e de que a prática cotidiana faz brotar o “saber da experiência”. A pesquisadora Pura Lúcia Oliver Martins aponta para dois tipos de didática: uma didática teórica que tem aporte teórico obtido no processo de formação formal do professor, e outra prática, constituída no cotidiano da sala de aula que leva à produção de uma teoria pedagógica escolar própria pelo professor (MARTINS, 2002).

Segundo Mendes (2000), os saberes da experiência se fundam no conhecimento que o professor tem de seu meio, de sua prática cotidiana. Tais saberes brotam da experiência e incorporam-se à vivência individual e coletiva sob as formas de “saber fazer” e “saber ser” do professor. Eles constituem cultura docente, e é através deles que os professores avaliam a pertinência dos planos propostos em educação.

Para Nunes (2001), é muito importante considerar o professor em sua própria formação, num processo de auto-formação, de reelaboração dos saberes iniciais através da vivência prática. Os saberes docentes vão-se constituindo a partir de uma reflexão na e sobre a prática e essa tendência tem sido considerada um novo paradigma na formação de professores, baseado em uma política de desenvolvimento pessoal e profissional dos professores e das instituições escolares. Os saberes da experiência docente se caracterizam por serem originados na prática da profissão, sendo validados pela mesma.

No modelo prático-reflexivo há uma grande valorização dos conhecimentos que o professor acumula no cotidiano da sala de aula, no ambiente escolar, na relação com os alunos e seus pares. O saber docente é priorizado em relação a outros conhecimentos, visto que se parte do princípio que as teorias e fundamentações educacionais somente são validadas e tidas como importantes para o professor após serem utilizadas na prática.

Para Falsarella (2002), o professor não pode ser visto isoladamente, e sim sempre relacionado ao sistema educacional e social em que a escola está imersa. Quando o professor chega a um encontro de capacitação, ele já tem uma experiência desenvolvida anteriormente e o que lhe é proposto no curso sempre é submetido ao crivo da prática docente, dentro de suas condições reais de trabalho, antes de ser incorporado ou não ao seu repertório pessoal.

A formação do professor, nesse contexto, é um processo que se dá diariamente e está baseado em todas as suas experiências, vivências e relações, uma vez que essa formação continua na prática, mediante os desafios do dia-a-dia, na relação com os alunos e com outros professores, na reflexão sobre a prática e na discussão das teorias, das experiências e dos conflitos. A formação continuada tem que, entre outros objetivos, propor novas metodologias e inserir os profissionais nas discussões teóricas atuais, com a intenção de contribuir para as mudanças que se fazem necessárias para a melhoria da ação pedagógica na escola.

De forma oposta ao modelo clássico, em que a teoria dita a forma como deve ocorrer a ação docente, no modelo prático-reflexivo a atividade prática parece determinar quais teorias merecem ser observadas pelo professor, ou até mesmo se as teorias merecem ser observadas, pois há uma valorização do conhecimento tácito. No entanto, rompe-se com a dicotomia entre teoria e prática claramente presente no modelo clássico, uma vez que não é negado o acesso do professor às teorias, que deixam de ser uma exclusividade do especialista acadêmico.

Várias propostas de formação continuada de professores no modelo prático-reflexivo referem-se a grupos de discussão montados em ambiente real ou virtual, onde situações-problema aproximadas do cotidiano da escola são apresentadas ao professor, para que, com o suporte de um tutor ou mediador (especialista da Universidade ou professor mais experiente), possam ser solucionadas na prática. Um exemplo é o trabalho exposto na dissertação de mestrado de Mattos (2002), onde um sistema computacional proporciona ao professor reflexões sobre seus problemas didáticos ao usar o método de Solução de Problemas por processos de “reflexão na ação”, em ambiente colaborativo de troca de experiências pelo uso da Internet.

Fica evidente, nesse modelo, que mesmo quando a proposta de formação continuada ocorre em grupos ou classes, é papel do professor refletir sobre sua própria prática e buscar formas de mudar suas ações.

Nos programas de formação continuada que adotam o modelo prático-reflexivo, o mediador incentiva a discussão dos problemas reais que os professores enfrentam na prática docente, para que a partir da reflexão sobre essa prática possa ser alavancada a mudança do fazer docente. Embora o mediador não promova um aprofundamento teórico sobre as metodologias de ensino, nem sobre questões políticas e sociais, e raramente o professor realize esse aprofundamento por conta própria, muitas vezes para se compreender uma ação prática há necessidade de estabelecer uma ponte com a teoria que a embasa, abrindo-se assim uma possibilidade de união entre teoria e prática, ainda que seja para explicar situações de caráter prático.

### **2.2.3. Modelo Emancipatório-político**

Em contraposição aos modelos clássico e prático-reflexivo, surge o modelo emancipatório-político, com a concepção sócio-histórica de formação de professores, onde o Homem é visto como um ser social que necessita de uma sólida formação teórica para conseguir transformar, na prática, a realidade. Desta maneira, o modelo emancipatório-político de formação continuada de

professores aponta que somente através de um vasto conhecimento de mundo o professor pode observar suas ações práticas de forma crítica, relacionando-as com as teorias educacionais e a realidade concreta, e assim se emancipar politicamente para transformar a sociedade.

Os autores Carr e Kemmis, Elliott, Zeichner, Liston e McNiff apontam a pesquisa-ação como uma forma de se conseguir essa emancipação e autonomia (ROSA, 2000). Diferentemente das propostas de Schön, onde o conhecimento gerado na prática era conseguido de forma individualizada, esses autores, por acreditarem que a atividade reflexiva exige uma relação dialética entre teoria e realidade, percebem no ambiente colaborativo entre colegas professores e pesquisadores da Universidade as condições institucionais e político-sociais necessárias para se refletir sobre a prática numa visão mais ampla de mundo.

No modelo emancipatório-político, diversos pesquisadores têm tecido considerações sobre a necessidade de munir o professor, durante os processos de formação continuada, com as teorias da educação. Não no sentido positivista de que a teoria educacional é o caminho para solucionar os problemas da prática docente, e, sim, na ótica de que as teorias da educação possibilitam o contato do professor com outras visões de mundo, permitindo uma reelaboração social e politicamente consciente da prática profissional.

Para Pimenta (2002), o docente deve ser abordado na sua tripla relação com o saber: como sujeito que domina saberes, que transforma esses mesmos saberes e ao mesmo tempo precisa manter a dimensão ética desses saberes. O saber docente não é formado somente da prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação. Assim, a teoria tem importância fundamental na formação dos docentes, pois dota os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação contextualizada, oferecendo perspectivas de análise para que os professores compreendam os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si próprios como profissionais.

É preciso ver os professores como indivíduos essencialmente sociais, com suas identidades pessoais e profissionais, que estão sempre imersos numa vida em grupo, na qual compartilham uma cultura própria derivada de seus conhecimentos, valores e atitudes nessas relações. A interação das relações do sujeito com o grupo e com os eventos mais amplos da sociedade molda as concepções sobre educação, ensino e função profissional. Nesse caminho, torna-se muito simplista a noção de que o aumento e a melhoria do rol de conhecimentos informativos, adquiridos individualmente, será suficiente para melhorar ou modificar os conceitos e práticas ligados ao trabalho profissional do professor (GATTI, 2003).

Embasada na concepção sócio-histórica, que permite considerar as ações dos sujeitos vinculadas ao contexto em que se inserem e, ainda, nessa perspectiva, a práxis como uma modalidade do fazer humano, que vê o outro como um ser potencialmente autônomo e que tenta ajudá-lo a chegar à sua autonomia, a pesquisadora Rosemberg (2000) concebe a formação continuada como uma via possível de reflexão e deliberação sobre a atividade docente, sobre a práxis do docente que, não tendo e não podendo ter fim em si mesma, visa uma transformação completa.

A formação continuada do professor na perspectiva sócio-histórica toma como base a prática pedagógica e situa como finalidade dessa prática levar os alunos a dominarem os conhecimentos acumulados historicamente pela humanidade. Para conseguir que os alunos se apropriem do saber escolar de modo a se tornarem autônomos e críticos, o professor precisa estar, ele próprio, apropriando-se desse saber e tornando-se cada vez mais autônomo e crítico (MAZZEU, 1998).

Algumas pesquisas recentes têm apontado para a possibilidade de se trabalhar a formação continuada de professores no modelo emancipatório-político, visando a transformação da realidade escolar e social.

Para pesquisadores do Grupo de Estudos em Docência, Memória e Gênero -GEDOMGE/USP (BUENO, 2002), é importante considerar os

problemas educacionais e suas eventuais soluções a partir das percepções e representações que os próprios professores têm de suas práticas, de seu espaço e dos limites de suas ações. As ações propostas por este grupo consistem no trabalho coletivo com professores que realizam primeiramente a leitura de uma obra autobiográfica com acentuadas referências à formação intelectual, que funciona como um provocativo aos docentes para se lembrarem e falarem das próprias experiências escolares. Num segundo momento, é solicitado aos professores que elaborem relatos sobre a própria formação, onde a escola aparece como núcleo da narrativa. Por fim, os professores socializam suas autobiografias através de leituras coordenadas pelos responsáveis pelo trabalho na busca por eixos articuladores dos integrantes do grupo. A intenção é que, a partir da própria narrativa e da observação das atividades desenvolvidas pelos colegas de profissão, os professores possam compreender as ações realizadas, atuar sobre e com elas para modificar o ambiente escolar e a sociedade.

O trabalho realizado por Forteza e Diniz (2004) desenvolve ações formativas com base num grupo de estudos. Um grupo de professores de ciências de uma escola pública de Avaré (SP) foi instituído de forma voluntária com utilização do período de HTPC (Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo) para a elaboração de um projeto coletivo com participação de um pesquisador-orientador. O projeto foi desenvolvido ao longo de um ano, com três fases distintas: 1) sensibilização e identificação do grupo com discussão dos objetivos do trabalho e reflexões sobre a carreira docente; 2) estudos teóricos na concepção crítico-reflexiva e elaboração das atividades sugeridas e planejadas pelo grupo; 3) avaliação final. O projeto foi avaliado pelos professores envolvidos como transformador, uma vez que o estudo teórico embasou modificações na prática.

Galiuzzi e Moraes (2002) adotam a pesquisa como princípio educativo, na linha teórica de Pedro Demo, e têm desenvolvido trabalhos com grupos de professores onde as aulas se transformam em espaço, modo e tempo de

investigação. Nesse processo, professor e alunos são sujeitos das atividades de reconstrução de seus próprios conhecimentos, tomando como princípio o diálogo e a discussão críticos e embasados teoricamente. Os professores produzem, inicialmente, textos individuais que são submetidos à análise e à crítica do grupo de trabalho, validadas por bases teóricas e pelas interlocuções com a realidade prática, visto que os argumentos precisam ser rigorosos e fundamentados. Na educação pela pesquisa, a utilização de recursos culturais como o diálogo, a escrita e a leitura são primordiais para sua concretização. A pesquisa envolve o sujeito-participante como um todo, pois parte de indagações de caráter prático e amplia a discussão para questões políticas, sociais e culturais, tornando possível a compreensão teórica e prática da profissão docente.

No modelo emancipatório-político, o professor não é considerado um indivíduo isolado e sim um indivíduo que se constitui como ser humano num ambiente coletivo, onde a cultura e as relações sociais determinam sua visão de mundo, sua compreensão da realidade e seu fazer docente. Esse modelo parte do princípio de que somente se fortalecendo politicamente e socialmente, através de uma argumentação crítica sobre a realidade com o envolvimento de seus pares, o professor será autônomo para compreender a ação docente de forma global, levando em consideração as dimensões econômicas, políticas, históricas e sociais, e para propor de forma consciente mudanças nessa realidade.

### **2.3. Um olhar sobre os programas de formação continuada de professores desenvolvidos nos centros de ciências no passado**

Os programas de formação continuada de professores desenvolvidos nas décadas de 1960 e 1970, período em que os centros de ciências estavam em plena atividade, serão apresentados com base na tese de doutorado da professora Mariley Simões Flória Gouveia (GOUVEIA, 1992).

A década de 1960 foi marcada pela tradução e adaptação de projetos norte-americanos para o ensino de ciências e pelo treinamento de professores para a utilização desses projetos. Havia a preocupação para que houvesse ensino e pesquisa nas escolas experimentais, como os colégios de aplicação e os ginásios vocacionais e, para tanto, ocorreu a produção de textos, material de laboratório e outros materiais didáticos, bem como o treinamento de professores visando a mudança de currículos na rede pública. Os projetos utilizavam o método experimental (redescoberta) para o ensino de ciências, o qual era incentivado durante o treinamento de professores, onde, para demonstrar a exeqüibilidade dos mesmos em sala de aula aplicava-se a metodologia com os docentes, que executavam os experimentos da mesma forma que seus alunos fariam. Os centros de ciências, apoiados pelo IBECC, se responsabilizavam pelo treinamento dos professores, realizando cursos para implementação dos projetos. Os cursos de treinamento, juntamente com alguns eventos iniciados no período, como as feiras de ciências, clubes de ciências, congresso jovem cientista e concurso cientista do amanhã, contribuíram para reforçar a introdução do método experimental no ensino de ciências nas escolas. Com isso, imaginava-se que os professores, que não possuíam capacitação para utilizar a metodologia experimental, podiam adquiri-la nos cursos. Os especialistas em ensino de ciências, geralmente professores universitários da área, traduziam os projetos de ensino e elaboravam as propostas dos cursos de treinamento. Como se considerava que a formação inicial dos professores nas Universidades ocorria de forma precária e tradicional, elementos que não atendiam aos requisitos da nova metodologia, a participação dos professores na elaboração das propostas não era cogitada, ficando totalmente ao encargo dos especialistas a elaboração dos programas, cabendo aos professores apenas sua execução. Pretendia-se que os professores mudassem a prática pedagógica ao conhecer a metodologia experimental, a qual era tida pelos especialistas como a melhor e inquestionável opção para o ensino de ciências. Esse período foi marcado pelo

tecnicismo pedagógico, onde se apresentava uma determinada proposta de ensino, preparada por especialistas de diversas áreas e alicerçada em um planejamento de ensino bem estruturado e apoiado por um conjunto de materiais didáticos, de tal forma que os autores da proposta imaginavam ser possível obter sucesso na aplicação do programa independentemente dos professores que implementariam o trabalho nas escolas. Para tanto, as técnicas e a metodologia deveriam ser apreendidas pelos professores para aplicação em sala de aula, visto que o foco era a melhoria do ensino de ciências e a utilização do método experimental era considerada suficiente para alcançar esse objetivo.

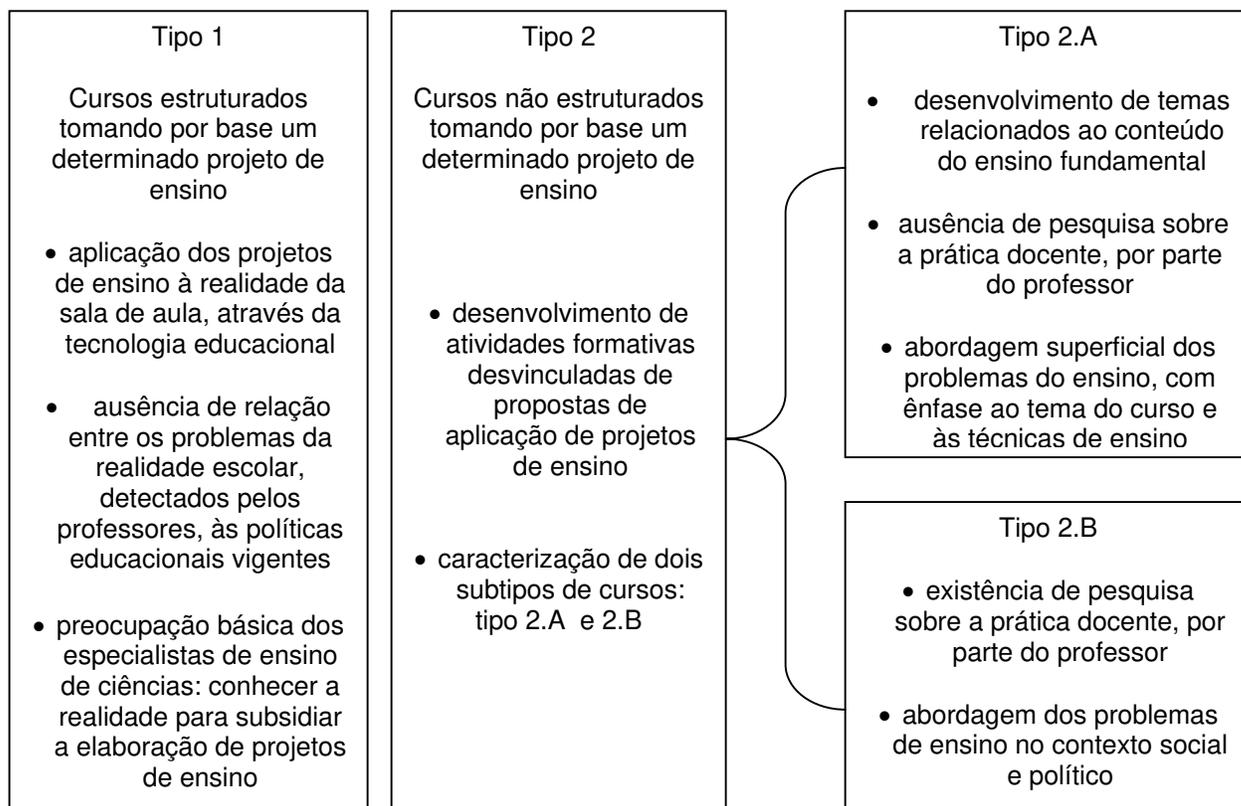
No início dos anos 70, teve início o Projeto Nacional para Melhoria do Ensino de Ciências (PNMEC), uma vez que as ações realizadas na década anterior não resultaram em modificações significativas no ensino de ciências. Ainda havia a adaptação de projetos estrangeiros, mas o PNMEC, mesmo com apoio financeiro do MEC/USAID, previa a elaboração de novos materiais e propostas para o ensino de ciências, com ampliação da produção de programas nacionais. Como as verbas oriundas do acordo MEC/USAID para o treinamento de professores estavam atreladas à produção de material didático-pedagógico para o ensino de ciências, os cursos salientavam a importância das técnicas, da metodologia experimental e dos materiais de laboratório. Nesse período, no Estado de São Paulo, foi constituída uma equipe de professores da rede pública e professores do ensino superior para a elaboração do Guia Curricular de Ciências e, com isso, os cursos de treinamento oferecidos pelos centros de ciências eram construídos em torno de um projeto curricular, com atualização de conteúdos de ciências e abordagem do método experimental. Nos cursos havia a preocupação em oferecer um planejamento pronto das aulas de ciências, para ser aplicado pelos professores. Juntamente a esse planejamento, também era oferecido o material didático de ciências, que também já vinha elaborado e adequado para o uso imediato. Os especialistas entendiam que estavam auxiliando os professores ao fornecer esses recursos, no entanto,

como não havia uma reflexão sobre os problemas do ensino de ciências e uma discussão sobre a prática pedagógica, gerou-se uma grande dependência dos professores em relação aos especialistas em ensino. As ações estabelecidas nessa época reforçaram a importância do método experimental através da valorização dos materiais didáticos, principalmente dos *kits* de laboratório, mas os professores continuaram excluídos do processo de elaboração das propostas de formação e de produção dos materiais. No final da década de 1970, os centros de ciências foram gradativamente desativados por falta de recursos e, conseqüentemente, a freqüência no oferecimento dos cursos de treinamento para professores foi reduzida.

Na década de 1980, os projetos de cursos para professores financiados pelo Sub-Programa de Educação para a Ciência (SPEC), necessariamente estavam ligados às Secretarias Estaduais ou Municipais de Educação, visto o declínio das ações de formação de professores nos centros de ciências. Nesse período, também tiveram início, no Estado de São Paulo, convênios entre a Secretaria Estadual de Educação e as Universidades públicas paulistas para a realização de cursos de aperfeiçoamento de professores. Diferentemente do que ocorreu nas décadas de 1960 e 1970, por influência do cenário político da época, de pesquisas realizadas no Brasil sobre o ensino de ciências, e pela difusão desses estudos nos órgãos governamentais educacionais, o fator social passou a ser considerado nos cursos de formação, e o professor começou a ser visto não mais como um repassador de informações, e sim, como um agente modificador da realidade. Alguns cursos passaram a basear suas propostas metodológicas na realidade escolar e na prática docente, tratando os problemas educacionais no contexto social e político, além de incorporar a pesquisa dos professores sobre a própria prática como meio necessário à melhoria do ensino de ciências. Com isso, nos anos 1980, propostas diferenciadas de cursos conviviam com propostas características dos anos anteriores.

Como as ações de formação de professores até meados dos anos 1980, eram estruturadas no formato de cursos, os mesmos foram classificados, por

Gouveia (1992), em dois tipos, tipo 1 e tipo 2, com os subtipos 2.A e 2.B, conforme características demonstradas no esquema 1.



**Esquema 1:** Síntese esquemática da classificação de cursos de ciências para professores proposta por Gouveia (1992)

De forma sintética pode-se dizer que na década de 1960, predominavam as propostas de cursos do tipo 1, estruturados com base nos projetos de ensino de ciências importados do exterior, e com o objetivo de treinar os professores para a aplicação em sala de aula, sem discutir os problemas educacionais. Na década de 1970, passaram a ser oferecidos cursos do tipo 2.A, de forma desvinculada de projetos de ensino, com o desenvolvimento dos conteúdos de ciências com abordagem superficial dos problemas do ensino, e sem a realização de pesquisa sobre a prática docente por parte dos professores. A partir dos anos 1980, foram oferecidos aos professores, cursos do tipo 2.B, com

base na pesquisa sobre a prática docente pelos professores e com abordagem dos problemas educacionais no contexto social e político.

Com esse quadro, cabe destacar que mesmo quando alguns cursos inovadores do tipo 2.B passaram a ser oferecidos, no Estado de São Paulo, pela Secretaria de Educação em parceria com Universidades, os cursos do tipo 1 e do tipo 2.A também continuavam sendo realizados nos anos 1980.

### **3. PERFIL METODOLÓGICO DA PESQUISA**

Em várias oportunidades presenciei meus colegas mais experientes relatarem, nos encontros do Grupo FORMAR-Ciências, que na pesquisa era necessário fazer um recorte da investigação, delimitar uma área de estudo, aprofundar-se em um determinado tema. Para mim, tudo isso parecia óbvio, uma vez que em qualquer projeto de ciências biológicas sempre algo muito específico é estudado, geralmente sem uma discussão contextual mais ampla. Somente fui compreender o teor das palavras dos componentes do grupo quando me deparei com o objeto de estudo de minha tese de doutorado. Estava ciente de que iria pesquisar a formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil, mas depois de várias leituras percebi que este era apenas o tabuleiro de onde se poderia mirar diferentes locais, alvos diferentes.

Durante o período que precedeu a configuração nítida dos objetivos desta pesquisa, muitos pontos foram levantados, relacionados à mesma problemática da formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil. Identifiquei vários focos de investigação de grande relevância e, por algum tempo, de forma muito ingênua, pensei que poderia costurar meu trabalho com uma agulha de tricô, juntando metros e metros de tecido.

Algumas possibilidades de focar o trabalho demandariam uma coleta de dados em campo muito extensa, o que inviabilizaria a pesquisa no prazo estipulado pelo programa de Pós-graduação. Outras idéias de estudo passaram por análise criteriosa, até que fosse possível estabelecer a delimitação da pesquisa. Dentre os vários pontos focais levantados, alguns merecem destaque, pois contribuíram para uma discussão acerca das limitações da pesquisa e das contribuições que poderia gerar, tanto para a área de formação de professores quanto para a discussão do ensino de ciências em centros e museus de ciências no Brasil. Passaram pelo crivo de se tornar um problema-alvo na pesquisa os seguintes questionamentos:

- Qual a preocupação dos centros e museus de ciências brasileiros em oferecer programas de formação continuada de professores? Qual o entendimento, por parte da diretoria desses núcleos de divulgação científica, a respeito da responsabilidade social e política de contribuir para a educação em ciências no país?

- Em visitação corriqueira ou pontual, os professores freqüentadores de centros e museus de ciências aprendem sobre ciências? Caso afirmativo, como se d  o processo de aprendizagem de ciências em professores freqüentadores de centros e museus de ciências?

- Qual a concepção de ciências dos professores freqüentadores de centros e museus de ciências no país? Como os professores interpretam o fato de centros e museus de ciências se constituírem em espaços de formação continuada? Como os professores se sentem perante uma formação continuada num espaç o diferente da escola ou da Universidade?

- Há melhoria da qualidade do ensino de ciências em aulas de professores freqüentadores de centros e museus de ciências? Há melhoria da qualidade do ensino de ciências em aulas de professores que passaram por programas de formação continuada em centros e museus de ciências? Alunos de professores freqüentadores de centros e museus de ciências aprendem ciências de forma diferente?

- Quais mudanç as conceituais ou perfis conceituais sobre ciências podem ser percebidos pelos professores que passam por programas de formação continuada em centros e museus de ciências?

- Os professores que participam de programas de formação continuada em centros e museus de ciências passam a modificar o cotidiano escolar, com mobilização de colegas e alunos para uma mudanç a no ensino de ciências?

- Qual a concepção de educação em ciências das equipes técnicas e diretorias de centros e museus de ciências no Brasil que oferecem programas de formação continuada de professores? Há preocupação teórica e metodológica na elaboração dos programas de formação continuada de

professores? Como são constituídos os programas de formação continuada de professores em ciências nesses núcleos de divulgação científica?

- As inovações tecnológicas e as atuais propostas de metodologia do ensino de ciências são incorporadas aos programas de formação continuada de professores?

- Todos os programas de formação continuada de professores em centros e museus de ciências influenciam a vivência docente dos envolvidos?

- As linhas dos programas de formação continuada de professores em centros e museus de ciências são de vanguarda, com incorporação das recentes teorias da educação? Os membros das equipes técnicas envolvidos nos programas de formação continuada de professores têm formação adequada para essa tarefa?

- Quais modelos de formação continuada de professores são adotados nos programas de formação continuada de centros e museus de ciências? Essa adoção ocorre de forma aleatória ou por opção da equipe executora?

- Há participação dos professores freqüentadores dos centros e museus de ciências na elaboração das propostas de formação continuada de professores? Os programas de formação continuada de professores em centros e museus de ciências constituem espaços democráticos para a prática da cidadania crítica e transformadora?

- Qual é a contribuição dos programas de formação continuada de professores em centros e museus de ciências para a geração de políticas públicas na área ou reconhecimento de sua importância nas Associações de Classe?

- Por que as práticas de formação continuada de professores em centros e museus de ciências raramente são publicadas por esses núcleos? Por que as investigações desta natureza ainda são escassas no Brasil? Ainda não se descobriu os centros e museus de ciências como espaços de formação continuada de professores ou não há intenção de que esses espaços se tornem realmente centros de educação em ciências?

Como pode ser notado, questionamentos não faltam para investigações sobre formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil. Sabendo das limitações de um trabalho de doutorado e considerando a apreciação do Grupo FORMAR-Ciências sobre o projeto, decidi delimitar a pesquisa em um aspecto que se mostra importante e prioritário para deflagrar as questões anteriores: investigar se há programas de formação continuada de professores nos centros e museus de ciências do país e caracterizar esses programas.

### **3.1. Objetivos da Pesquisa**

Por um lado, centros e museus de ciências têm se configurado em espaços educativos desde a década de 1960, espaços esses dedicados à divulgação e alfabetização científica, à articulação ora direta ora indireta com escolas, e à formação continuada de professores. Por outro lado, diversos modelos de formação continuada de professores presentes na literatura vêm indicando tendências dos anos 60 ao início do Século XXI, que passam do modelo “clássico” ao modelo “prático-reflexivo” ou ao “emancipatório-político”. Nesse contexto, indaga-se **qual tem sido a natureza da formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil na atualidade, e como essa formação se articula com as sucessivas tendências expressas na literatura educacional.**

Frente a estas questões, a presente pesquisa teve por objetivo central identificar ações de formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil e caracterizar os modelos de formação continuada adotados e desenvolvidos por esses núcleos hoje em dia. Como desdobramentos, foram respondidos os seguintes questionamentos:

- Quais mudanças ocorreram nos programas de formação continuada de professores nos centros e museus de ciências, em relação às atividades

desenvolvidas nas décadas de 1960 e 1970, origem e difusão inicial dos centros de ciências no país, com vistas à melhoria do ensino de ciências?

- Que papéis têm sido propostos aos professores que freqüentam os centros e museus de ciências, durante e através das experiências formativas?

Para tornar possível a investigação, foi importante de forma mais específica: a) selecionar alguns museus e centros de ciências para estudo; b) levantar dados e analisar as experiências de formação continuada de professores nos centros e museus de ciências selecionados, tendo por base modelos teóricos de formação continuada de professores.

### **3.2. Desenvolvimento Metodológico da Pesquisa**

A pesquisa se caracteriza por uma abordagem qualitativa, com um trabalho de investigação de diferentes espaços que se moldam genericamente como centros e museus de ciências no Brasil, uma vez que cada um dos núcleos de divulgação científica tem especificidades únicas, e não podem ser agregados uns aos outros de forma aleatória, como se todos tivessem as mesmas funções e capacidades.

Para se atingir os objetivos da pesquisa, cinco fontes básicas de dados foram utilizadas:

- Páginas na Internet dos centros e museus de ciências em que são disponibilizadas informações variadas sobre os programas de cada núcleo de divulgação científica;

- Material bibliográfico diverso produzido pelos núcleos de divulgação científica;

- Relatórios anuais dos núcleos de divulgação científica;

- Entrevistas com integrantes dos núcleos de divulgação científica, como membros da equipe técnica e diretoria, baseadas em questionário pré-estruturado;

- Caderno de campo, com registro das observações da pesquisadora, e registro fotográfico dos núcleos de divulgação científica.

Esta diversidade se justifica visto que a presente pesquisa constituiu um estudo de caso (LÜDKE e ANDRÉ, 1986; LAVILLE e DIONNE, 1999) definido por Megid Neto (2001) como um estudo que focaliza indivíduos ou organizações educacionais, utilizando preferencialmente técnicas e métodos característicos da abordagem qualitativa, e que considera um grande número de dimensões e variáveis a serem observadas e inter-relacionadas, para a descrição de uma realidade ampla. O estudo de caso, segundo Lüdke e André (1986), faz uso de diferentes fontes de informação onde o pesquisador recorre a uma variedade de dados coletados em momentos e situações variadas, a partir dos quais pode cruzar informações e confirmar ou rejeitar hipóteses.

Os dados oriundos das etapas de investigação configuraram-se fonte e objeto de estudo, uma vez que a pesquisa qualitativa permite o entrecruzamento das informações de diferentes origens para a identificação e a análise das experiências de formação de professores e dos modelos teóricos que as sustentam (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 2002). Os dados qualitativos foram colhidos mediante os relatos das observações, as transcrições das entrevistas, o conteúdo dos documentos obtidos e as demais informações disponíveis, configurando-se num primeiro momento a organização de todo o material e, posteriormente, identificando tendências e padrões relevantes à pesquisa. Cabe destacar que uma prática relacionada à validade dos dados de um estudo, que pretende retratar o fenômeno de forma completa, centra-se na “triangulação” dos dados, com checagem do dado obtido através de diferentes informantes e situações (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Antes de partir para a descrição das etapas do trabalho, vale destacar que os beneficiários dos programas de formação continuada, os professores, não foram enquadrados como possíveis fontes de informação porque se pretendeu examinar **as propostas de formação continuada de professores e os modelos teóricos norteadores dessas ações** e não sua viabilidade,

contribuição ou representação para os professores, visto a necessidade de se estabelecer um recorte na pesquisa.

As principais etapas que constituíram a pesquisa foram projetadas de forma sucessiva, para que a categoria básica “modelos de formação continuada em centros e museus de ciências no Brasil” pudesse ser analisada mediante um estruturado aporte teórico e com dados relevantes obtidos “in loco” nos núcleos de divulgação científica.

### **1) Levantamento bibliográfico de produções nacionais e internacionais sobre o tema Formação Continuada de Professores**

A etapa do levantamento bibliográfico foi primordial para a constituição do arcabouço teórico que embasou a organização dos modelos de formação continuada de professores e a elaboração de critérios de análise das experiências de formação de professores nos centros e museus de ciências do Brasil.

### **2) Levantamento das informações completas sobre as ações de popularização da ciência e programas de formação continuada de professores dos núcleos de divulgação científica associados à Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC)**

Esta fase antecedeu o início do trabalho de campo, visto que as principais informações disponíveis ao público em geral sobre as ações de popularização da ciência e programas de formação continuada de professores foram levantadas para identificação da diversidade de trabalhos sobre popularização da ciência e formação continuada de professores nos principais centros e museus de ciências brasileiros.

### **3) Seleção dos centros e museus de ciências**

Através das informações extraídas das páginas dos centros e museus de ciências na Internet, doze núcleos de divulgação científica foram selecionados a partir de critérios específicos, contemplando todas as regiões do país, tendo em vista descrições das atividades com professores ou informações que faziam menção às intenções de se trabalhar com profissionais da educação.

#### **4) Contato com os núcleos de divulgação científica e obtenção de autorização para visita aos doze museus e centros de ciências selecionados**

Esta fase consistiu em possibilitar um vínculo com as instituições selecionadas e obter autorização para que se pudesse visitar os centros e museus de ciências, com o intuito de levantar dados sobre os programas de formação continuada de professores ali desenvolvidos.

#### **5) Levantamento de dados sobre os centros e museus de ciências selecionados**

Foi constituído um banco de dados sobre os centros e museus de ciências selecionados, com levantamento de material de divulgação e registro fotográfico dos espaços visitados. Toda informação sobre os programas de formação continuada de professores nesses núcleos foi registrada, de forma impressa ou digital.

#### **6) Realização de entrevistas com os envolvidos nos programas de formação continuada de professores nos centros e museus de ciências selecionados**

Nesta etapa foram colhidos depoimentos dos envolvidos nos programas de formação continuada de professores, em especial membros da equipe técnica ou diretoria, mediante o desenvolvimento de entrevistas semi-estruturadas com gravação em áudio.

#### **7) Análise das experiências de formação de professores nos museus e centros de ciências selecionados**

Esta fase teve por escopo analisar e classificar os programas de formação continuada de professores nos espaços visitados, de acordo com modelos de formação continuada, previamente configurados na primeira etapa do trabalho.

As visitas investigativas foram determinadas, no que se refere à forma e duração, pela equipe técnica dos núcleos de divulgação científica selecionados, de acordo com a possibilidade e interesse dos pesquisadores e técnicos.

Cabe explicitar que, na condição de pesquisadora com uma história recente em um centro de ciências e impregnada pelo tema deste estudo, as observações dos núcleos de divulgação científica e de suas ações não foram neutras e isentas de contaminação, pois que balizadas nas minhas vivências pessoais e profissionais. No entanto, apesar de reconhecer que não pude estar plenamente na condição de mera expectadora, visto que minhas interpretações são representações da realidade passadas pelo funil de todas as concepções de Educação, Sociedade e de Homem que possuo, ainda assim estas são formas sustentáveis de retratos do real, sabendo que inúmeros outros olhares também poderão co-existir.

### **3.2.1. Seleção dos centros e museus de ciências**

Para obter informações sobre a formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil, tomou-se por base conteúdos do *site* da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC) – <http://www.abcmc.org.br>, onde por meio dos *links* às páginas na Internet de todos os núcleos associados foi possível observar as principais ações dos espaços até julho de 2004. No entanto, alguns centros e museus de ciências não possuem páginas de divulgação *on line*, ou as mesmas se encontram em manutenção ou sem acesso, e dessa forma não foram considerados para a seleção. Uma planilha (Quadro 1) foi configurada a partir dessas informações e serviu de base, juntamente com a descrição prévia dos trabalhos realizados nos núcleos por Cury (2001), para a seleção de espaços de divulgação científica onde a pesquisa foi realizada. Como a etapa de seleção ocorreu em julho de 2004, os núcleos de divulgação científica que se associaram posteriormente a essa data à ABCMC não integram o Quadro 1.

Buscou-se ainda selecionar centros e museus de ciências que representem diversas regiões do país, com objetivos específicos de trabalho na

área da divulgação científica e formação continuada de professores. A seleção dos centros e museus de ciências obedeceu, portanto, a cinco critérios: a) ser associado à ABCMC; b) desenvolvimento de ações de formação continuada de professores; c) tempo de fundação superior a cinco anos; d) atividades diversificadas de divulgação científica; e e) regional, de modo a representar todas as regiões do país.

**Quadro 1** – Principais atividades dos Centros e Museus de Ciências associados à ABCMC, divulgadas na Internet

	Principais atividades				
	Cursos e/ou palestras	Exposições permanentes, temporárias e/ou itinerantes	Empréstimo de material	Biblioteca e/ou videoteca	Atividades de formação continuada de professores
<p><b>Centros e Museus de Ciências</b></p> <p><b>Localidade e Página na Internet</b></p> <p><b>Ano de fundação</b></p>					
<p>Casa da Ciência – Universidade Federal do Rio de Janeiro Rio de Janeiro – RJ <a href="http://www.casadaciencia.ufrj.br">www.casadaciencia.ufrj.br</a> Ano de fundação: 1995</p>					
<p>Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) – Universidade de São Paulo São Carlos – SP <a href="http://www.cdcc.sc.usp.br">www.cdcc.sc.usp.br</a> Ano de fundação: 1980</p>					
<p>Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG - Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte - MG <a href="http://www.fae.ufmg.br/cecimig">www.fae.ufmg.br/cecimig</a> Ano de fundação: 1965</p>					
<p>Centro de Memória da Medicina Minas Gerais (CEMEMOR) – Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte – MG <a href="http://www.medicina.ufmg.br/cememor">www.medicina.ufmg.br/cememor</a> Ano de fundação: 1977</p>					
<p>Centro Federal de Educação Tecnológica – Secretaria de Ciência e Tecnologia Goiânia – GO <a href="http://www.cefetgo.br">www.cefetgo.br</a> Ano de fundação: 1978</p>					

Cont.

	Principais atividades				
	Cursos e/ou palestras	Exposições permanentes, temporárias e/ou itinerantes	Empréstimo de material	Biblioteca e/ou videoteca	Atividades de formação continuada de professores
<p><b>Centros e Museus de Ciências</b></p> <p><b>Localidade e Página na Internet</b></p> <p><b>Ano de fundação</b></p>					
<p>Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais Belo Horizonte – MG <a href="http://www.lactea.cefetmg.br">www.lactea.cefetmg.br</a> Ano de fundação: 1978</p>					
<p>Departamento de Física (ICEx) – Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte – MG <a href="http://www.fisica.ufmg.br/divertida">www.fisica.ufmg.br/divertida</a> Ano de fundação: 2001</p>					
<p>Espaço Ciência – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco Olinda – PE <a href="http://www.espacociencia.pe.gov.br">www.espacociencia.pe.gov.br</a> Ano de fundação: 1994</p>					
<p>Espaço Ciência Viva Rio de Janeiro – RJ <a href="http://www.cienciaviva.org.br">www.cienciaviva.org.br</a> Ano de fundação: 1983</p>					
<p>Espaço Museu da Vida – Fundação Oswaldo Cruz Rio de Janeiro – RJ <a href="http://www.museudavida.fiocruz.br">www.museudavida.fiocruz.br</a> Ano de fundação: 1998</p>					

Cont.

	<b>Principais atividades</b>				
	Cursos e/ou palestras	Exposições permanentes, temporárias e/ou itinerantes	Empréstimo de material	Biblioteca e/ou videoteca	Atividades de formação continuada de professores
<b>Centros e Museus de Ciências</b>					
<b>Localidade e Página na Internet</b>					
<b>Ano de fundação</b>					
Estação Ciência – Centro de Difusão Científica, Tecnológica e Cultura da Universidade de São Paulo São Paulo – SP <a href="http://www.eciencia.usp.br">www.eciencia.usp.br</a> Ano de fundação: 1986					
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro – Secretaria Municipal de Cultura Rio de Janeiro – RJ <a href="http://www.rio.rj.gov.br/planetario">www.rio.rj.gov.br/planetario</a> Ano de fundação: 1970					
Laboratório de Estudo e Pesquisa da Aprendizagem Científica – Universidade Federal da Paraíba João Pessoa – PB <a href="http://abel.mat.ufpb.br/~lepac/frame.htm">http://abel.mat.ufpb.br/~lepac/frame.htm</a> Ano de fundação: 1990					
Museu de Arqueologia e Etnologia – Universidade de São Paulo São Paulo – SP <a href="http://www.mae.usp.br">www.mae.usp.br</a> Ano de fundação: 1989					
Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) – CNPq Rio de Janeiro – RJ <a href="http://www.mast.br">www.mast.br</a> Ano de fundação: 1985					

	<b>Principais atividades</b>				
	Cursos e/ou palestras	Exposições permanentes, temporárias e/ou itinerantes	Empréstimo de material	Biblioteca e/ou videoteca	Atividades de formação continuada de professores
<b>Centros e Museus de Ciências</b>					
<b>Localidade e Página na Internet</b>					
<b>Ano de fundação</b>					
Museu de Ciências e Tecnologia (MCT) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Porto Alegre – RS <a href="http://www.mct.pucrs.br">www.mct.pucrs.br</a> Ano de fundação: 1993					
Museu de Ciências Naturais – Universidade Federal do Paraná Curitiba – PR <a href="http://www.bio.ufpr.br/unidades/museu/index.html">www.bio.ufpr.br/unidades/museu/index.html</a> Ano de fundação: 1984					
Museu de Mineralogia e Petrologia Luís Englert – Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre – RS <a href="http://www.museum.in.ufrgs.br">www.museum.in.ufrgs.br</a> Ano de fundação: 1972					
Museu Dinâmico de Ciências de Campinas Campinas – SP <a href="http://www.abcmc.org.br/mdcc">www.abcmc.org.br/mdcc</a> Ano de fundação: 2001					
Museu Paraense Emílio Goeldi Belém – PA <a href="http://www.museu-goeldi.br">www.museu-goeldi.br</a> Ano de fundação: 1985					

	<b>Principais atividades</b>				
	Cursos e/ou palestras	Exposições permanentes, temporárias e/ou itinerantes	Empréstimo de material	Biblioteca e/ou videoteca	Atividades de formação continuada de professores
<p><b>Centros e Museus de Ciências</b></p> <p><b>Localidade e Página na Internet</b></p> <p><b>Ano de fundação</b></p>					
Núcleo Antártico – Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria – RS <a href="http://www.ufsm.br/antartica">www.ufsm.br/antartica</a> Ano de fundação: 1997					
Núcleo de Ciências – Universidade Federal do Espírito Santo Vitória – ES <a href="http://www.ufes.br/~nucleoc/index.html">www.ufes.br/~nucleoc/index.html</a> Ano de fundação: 1996					
Parque da Ciência de Ipatinga Ipatinga – MG <a href="http://www.parquedaciencia.com.br/ipatinga">www.parquedaciencia.com.br/ipatinga</a> Ano de fundação: 2000					
Parque da Ciência de Viçosa Viçosa – MG <a href="http://www.parquedaciencia.com.br/vicosa">www.parquedaciencia.com.br/vicosa</a> Ano de fundação: 1998					
Sala de Ciências – SESC Florianópolis Florianópolis – SC <a href="http://www.sesc-sc.com.br/sala_ciencias/index.html">www.sesc-sc.com.br/sala_ciencias/index.html</a> Ano de fundação: 1999					

	Principais atividades				
	Cursos e/ou palestras	Exposições permanentes, temporárias e/ou itinerantes	Empréstimo de material	Biblioteca e/ou videoteca	Atividades de formação continuada de professores
<p><b>Centros e Museus de Ciências</b></p> <p><b>Localidade e Página na Internet</b></p> <p><b>Ano de fundação</b></p>					
<p>Seara da Ciência – Universidade Federal do Ceará Fortaleza – CE <a href="http://www.searadaciencia.ufc.br">www.searadaciencia.ufc.br</a> Ano de fundação: 1999</p>					
<p>Usina Ciência - Universidade Federal de Alagoas Maceió – AL <a href="http://www.ufal.br/uscienza">www.ufal.br/uscienza</a> Ano de fundação: 1991</p>					

Atividade oferecida e explicitada no *site*       Atividade não explicitada no *site*

Os núcleos de divulgação científica descritos abaixo não estão presentes no Quadro 1, pois não possuíam página na Internet ou a página estava com problemas de acesso em julho de 2004:

- Bosque da Ciência – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
- Centro de Memória da Biologia (CEMBIO) – Universidade Federal de Ouro Preto
- Espaço UFF de Ciências – Universidade Federal Fluminense
- Ilha da Ciência – Universidade Federal do Maranhão
- Instituto de Física – Universidade Estadual do Rio de Janeiro
- Laboratório de Instrumentação Ensino Física – Universidade Estadual de São Paulo
- Museu de Arqueologia e Etnologia – Universidade Federal do Paraná
- Museu de Ciência e Tecnologia – Centro de Referências Vida em Salvador
- Museu de Ciências Naturais – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
- Museu de História Natural - Universidade Federal de Alagoas
- Museu Vivo Ciência e Tecnologia – Secretaria Especial de Tecnologia da Paraíba
- Observatório Astronômico Municipal de Diadema – Prefeitura Municipal de Diadema

De acordo com as informações dos *sites* dos núcleos de divulgação científica que constituem o Quadro 1, mediante os critérios de seleção, frente à impossibilidade de visitar todos os centros e museus de ciências do país e atentando-se para a viabilidade logística e orçamentária da pesquisa, doze centros e museus de ciências foram selecionados:

### Região Sul

- Sala de Ciências – SESC Florianópolis (Florianópolis – SC)
- Museu de Ciências e Tecnologia – MCT (Porto Alegre – RS)

### Região Sudeste

- Casa da Ciência (Rio de Janeiro – RJ)
- Espaço Museu da Vida (Rio de Janeiro – RJ)
- Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST (Rio de Janeiro – RJ)
- Estação Ciência (São Paulo – SP)
- Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC (São Carlos – SP)
- Centro de Ensino de Ciências e Matemática - CECIMIG (Belo Horizonte – MG)

### Região Centro-Oeste

- Centro Federal de Educação Tecnológica (Goiânia – GO)

### Região Nordeste

- Usina Ciência (Maceió – AL)
- Espaço Ciência (Olinda – PE)

### Região Norte

- Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém – PA)

## **3.2.2. Levantamento de dados nos centros e museus de ciências selecionados**

Após a seleção, os centros e museus de ciências foram contatados por telefone ou correio eletrônico para obtenção das autorizações para as visitas. A cada um dos espaços visitados foi encaminhada uma carta com breve descrição do trabalho em desenvolvimento e afirmação do compromisso com o retorno das informações e análises oriundas da investigação.

O levantamento de dados ocorreu pela observação *in loco* da estrutura do centro ou museu de ciências, documentação das propostas de formação

continuada de professores e entrevistas com os envolvidos nos programas de formação continuada de professores, cujo detalhamento está a seguir.

- Observação *in loco* da estrutura do centro ou museu de ciências

Foram observadas as principais ações de popularização da ciência desenvolvidas pelo núcleo, com destaque para os tipos de atividades oferecidas (exposição em vitrine, exposição interacionista, realização de experimentos, exibição de filmes, encenações, dentre outras), quantidade e frequência das atividades, produção de material de apoio e produção de material didático.

- Documentação das propostas de formação continuada de professores

Uma coleta de documentos e informações pertinentes à pesquisa foi realizada a partir de publicações de circulação nacional, publicações de pequena circulação ou de divulgação interna dos centros e museus de ciências selecionados, e informativos gerais como cartilhas, *folders* e material de apoio didático. Foram requisitadas cópias de fotografias e gravações em vídeo e áudio, pertencentes aos núcleos, que pudessem contribuir para o registro das atividades de formação continuada de professores.

- Entrevistas com os envolvidos nos programas de formação continuada de professores

Os profissionais dos centros e museus de ciências envolvidos com a formação continuada de professores foram convidados a conceder entrevistas semi-estruturadas, com gravação em áudio, sobre as propostas de formação de professores. Procurou-se entrevistar pelo menos um diretor ou vice-diretor da entidade, um membro da equipe técnica e um pesquisador que efetivamente desenvolvia programa de formação docente.

A dinâmica das entrevistas envolveu as seguintes fases: inicialmente, uma síntese do projeto de pesquisa era apresentada oralmente aos membros da equipe técnica para contextualização da importância dos depoimentos; em seguida, era solicitado que os membros da equipe técnica informassem o histórico de formação profissional e função no núcleo de divulgação científica;

e, posteriormente, seguia-se com as questões previamente elaboradas para a entrevista.

Os tópicos descritos a seguir foram necessariamente abordados nas entrevistas, sendo que outras perguntas foram elaboradas de acordo com o desenvolvimento das mesmas:

- a) Estrutura do programa (cursos, palestras, oficinas<sup>3</sup>, grupos de discussão)
- b) Referencial teórico utilizado para o desenvolvimento do programa
- c) Histórico das atividades de formação continuada de professores
- d) Público-alvo
- e) Frequência de oferecimento das atividades de formação de professores
- f) Financiamento das atividades de formação continuada de professores
- g) Convênios com Secretarias de Educação, Empresas, ONG`s, entre outras
- h) Responsáveis pela elaboração das propostas
- i) Desenvolvimento do programa de formação continuada de professores
- j) Áreas e temas que são trabalhados
- k) Responsáveis pela produção de material de apoio didático
- l) Estratégias de ensino
- m) Avaliação dos programas de formação continuada de professores
- n) Ocorrência de desenvolvimento de projetos pilotos nas escolas
- o) Estímulos à pesquisa da prática docente
- p) Principais resultados dos programas de formação continuada de professores

### **3.3. Categorias de análise da pesquisa**

Através da observação *in loco*, do estudo dos documentos obtidos e das entrevistas com os profissionais dos núcleos envolvidos, uma análise foi desenvolvida com base nas categorias de análise estabelecidas para

---

<sup>3</sup> Atividades práticas de curta duração, que geralmente envolvem a realização de experimentos e/ou produção de material didático. Diferem dos cursos porque raramente abrangem o estudo de teorias pedagógicas ou o aprofundamento de conteúdos das diversas áreas do conhecimento.

classificação dos programas de formação continuada de professores em função dos modelos clássico, prático-reflexivo ou emancipatório-político.

Foram definidas três categorias de análise:

- a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação
- b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos
- c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

### Modelo Clássico

No modelo clássico as propostas de formação continuada de professores abrangem atividades idealizadas, elaboradas e realizadas sem incluir o professor-aluno do programa de formação na discussão das mesmas. Estas propostas são freqüentemente oferecidas na forma de palestras, oficinas, seminários e, principalmente, cursos de capacitação ou treinamento. Todas as modalidades expressam uma visão tecnicista da formação, visto que instrumentalizam o professor para a aplicação de conteúdos em sala de aula.

As características marcantes do modelo clássico que subsidiam a análise são:

- a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação
  - planejamento e estruturação das atividades sem participação dos professores-alunos do programa de formação – a equipe técnica propõe e aplica as atividades; utilização de metodologia de ensino tradicional sendo que no desenvolvimento das atividades o professor-aluno é considerado simplesmente um aluno-receptivo, sem haver interação e troca de experiências entre as partes.
- b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos
  - ausência de discussão acerca da prática pedagógica do professor e dos problemas escolares e sociais relacionados ao exercício da profissão; prioridade aos conteúdos – as atividades são selecionadas pela equipe técnica

tomando-se por base um tema de ciências cujo conteúdo é trabalhado com os professores-alunos do programa de formação; ausência de discussão sobre referenciais teóricos educacionais.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

- atividades oferecidas em modalidades isoladas (palestras, oficinas, seminários e cursos) de forma assistemática ao longo do ano; ausência de ações voltadas para a transformação da realidade escolar e social, em função da descontinuidade das atividades e prioridade aos conteúdos programáticos.

### Modelo Prático-reflexivo

As propostas de formação continuada que se enquadram no modelo prático-reflexivo são embasadas em atividades onde o professor é estimulado a pesquisar sobre a própria prática pedagógica, para que, através desse ato de reflexão, possa construir conhecimentos para a melhoria da ação docente. Há propostas de curso nas quais os professores são chamados a opinar sobre a estrutura e desenvolvimento das atividades e outras em que os professores não têm a possibilidade de planejar as atividades em conjunto com a instituição que as oferece. As atividades desenvolvem temas e conteúdos voltados para a compreensão da prática pedagógica, principalmente no que se refere aos problemas de ensino-aprendizagem, propiciando ao professor meios pragmáticos de reflexão sobre a vivência docente e o ambiente escolar.

As características do modelo prático-reflexivo que subsidiam a análise são:

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

- planejamento e estruturação das atividades com ou sem a participação dos professores-alunos do programa de formação dependendo da proposta da atividade; em caso de participação, constituição de um grupo de trabalho, onde os professores-alunos apresentam seus problemas da prática docente ao grupo e ao professor mediador; quando as atividades envolvem experimentação ou outras atividades práticas, há utilização de metodologia de ensino construtivista,

onde o professor desenvolve experimentos tal como seus próprios alunos fariam.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

- prioridade aos conteúdos e metodologias de ensino que podem contribuir para a melhoria da prática docente; discussões sobre a prática pedagógica sem embasamento teórico educacional ou com embasamento teórico restrito à melhoria da prática docente ou a um projeto de ensino, sem aprofundar a discussão sobre questões sociais e políticas.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

- atividades oferecidas no formato de cursos de média a longa duração, ou de acompanhamento dos docentes por um mediador (pesquisador da equipe técnica), que podem proporcionar a transformação da prática pedagógica e conseqüentemente, da realidade escolar.

### Modelo Emancipatório-político

A inclusão de propostas de formação continuada de professores no modelo emancipatório-político pressupõe que sejam elaboradas e realizadas com a participação ativa dos professores. Estas propostas são geralmente oferecidas na forma de projetos ou programas de longa duração ao longo do ano letivo, e expressam uma visão emancipatória da formação, visto que trabalham as teorias educacionais de forma conjunta com a reflexão da prática do professor, contextualizando a educação e as políticas em vigência para o setor, motivando o professor a rever sua prática com uma visão transformadora da realidade.

As características do modelo emancipatório-político são:

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

- planejamento e estruturação das atividades com a participação dos professores-alunos; utilização de metodologia participativa no desenvolvimento das atividades, onde o professor é considerado participante ativo do trabalho, tendo espaço para se posicionar constantemente ao longo do programa.

Constituição de grupos de trabalho que direcionam as propostas de atividades a serem realizadas durante o processo de formação.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

- constituição de um grupo de trabalho, onde os professores discutem a função da educação e o papel dos professores, as teorias educacionais, os problemas sociais e políticos, e a prática pedagógica.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

- atividades oferecidas no formato de projetos ou programas de longa duração com acompanhamento dos docentes por um mediador (pesquisador da equipe técnica); prioridade para a discussão e planejamento das atividades sugeridas pelo grupo de trabalho para a transformação da realidade escolar e social.

## **4. DESCRIÇÃO GERAL DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS**

### **4.1. Visitas investigativas aos centros e museus de ciências**

Em outubro de 2004, os centros de ciências Estação Ciência e Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC), ambos da Universidade de São Paulo (USP), foram os primeiros núcleos de divulgação científica visitados, seguidos pela Sala de Ciências do SESC de Florianópolis no Estado de Santa Catarina. Em 2005 visitei os demais centros e museus selecionados, iniciando em abril com a visita ao Espaço Museu da Vida, à Casa da Ciência e ao Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, todos na cidade do Rio de Janeiro. Em outubro, uma nova visita ao CDCC foi realizada no intuito de intensificar a investigação em relação às atividades de formação de professores, e na mesma época visitei o Museu de Ciências e Tecnologia – MCT, em Porto Alegre. Em novembro, retornei à Estação Ciência para melhor detalhamento do programa de formação de professores e visitei o Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG, em Belo Horizonte, e o Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém. Em dezembro/2005, finalizei as visitas com a Usina Ciência, em Maceió, e o Espaço Ciência, em Olinda.

O Centro Federal de Educação Tecnológica, CEFET-GO, localizado em Goiânia (GO) não foi visitado. Segundo informações da diretoria do centro, este não realiza mais atividades de divulgação científica, tendo se desassociado da ABCMC em 2005. Recebi explicações de que o professor responsável pelo setor de ensino de ciências havia se desvinculado do CEFET-GO e, dessa forma, as atividades dessa natureza foram suspensas. Como não havia outro centro ou museu de ciências no Centro-Oeste que pudesse ser selecionado pelos critérios anteriormente explicitados, essa região ficou sem representação nesta pesquisa.

## **4.2. Características gerais dos espaços**

A pesquisa não tem por escopo avaliar a qualidade das atividades de divulgação científica desenvolvidas nos espaços investigados e nem observar as metodologias museológicas empregadas nas exposições e experimentos. Todavia, para situar o contexto dos espaços observados, apresentaremos as características gerais dos centros e museus de ciências visitados, compondo assim um breve histórico de cada instituição, a estrutura física disponível e uma descrição sumária das exposições e dos programas de ciências e de formação continuada de professores em vigência na época da visita. Pretende-se expor o cenário onde os programas de formação de professores são efetivados. Detalhes sobre as demais ações destes centros e museus de ciências, apesar de toda relevância que o tema propicia, não foram contemplados nesta pesquisa.

A descrição das características gerais dos espaços segue a ordenação por região do país. A apresentação de cada núcleo de divulgação científica foi organizada destacando o histórico da instituição, o quadro funcional, a estrutura física e as principais atividades de divulgação científica e de formação de professores. Quadros-resumo das principais atividades de cada um dos centros e museus de ciências visitados são apresentados em seqüência à descrição. As pranchas de fotografias dos espaços estão em anexo (Anexo A).

### **REGIÃO SUL**

#### **SALA DE CIÊNCIAS – SESC FLORIANÓPOLIS**

**Período da visita:** 26 de outubro de 2004

**Local:** SESC, Florianópolis – SC

A Sala de Ciências do Serviço Social do Comércio (SESC) de Florianópolis foi inaugurada em 1999. É mantida integralmente pelo SESC, estando vinculada à Unidade Operacional do Departamento Regional de Florianópolis e à Divisão de Assistência em Educação do SESC. Segundo a

ABCMC, é o único núcleo de divulgação científica do Estado de Santa Catarina. Situada na sede do SESC em Florianópolis, na Travessa Syriaco Atherino, nº 100 no Bairro da Prainha, está aberta para visitação pública numa sala do 3º andar do prédio.

Entre 2004 e 2005, a Sala de Ciências do SESC Florianópolis foi coordenada pela pedagoga Giane Farina Silva. Atualmente está sob a coordenação da historiadora Elenise Ferreira e sob a gerência de Maria Regina Neves Duarte. O núcleo conta com quatro estagiários para realização de todas as atividades propostas. Em 2005 foram atendidas 70 mil pessoas, entre visitantes espontâneos e escolares. As atividades de formação continuada oferecidas aos professores, até o momento da visita investigativa, não eram registradas formalmente pela unidade, o que impede o levantamento do número de professores atendidos pelo programa.

O prédio do SESC Florianópolis é de construção contemporânea, com quatro pavimentos: térreo, 1º, 2º e 3º andar. No térreo e demais andares há muitas salas e espaços onde são oferecidos os serviços e programas rotineiros do SESC, como assistência odontológica, refeitório, educação em saúde, educação infantil, educação fundamental, cursos profissionalizantes, recreação, esporte e turismo.

A Sala de Ciências é literalmente uma sala de aproximadamente 40 m<sup>2</sup>, localizada no bloco direito do 3º andar. Há uma singela indicação, no quadro principal do térreo, relativa à Sala de Ciências. A entrada da sala se diferencia das demais por ser dotada de porta de vidro resistente, enquanto todas as outras salas possuem portas de madeira. Um mural à esquerda da porta de vidro sustenta pequeno *folder* da Sala de Ciências, que guia o visitante no local. A sala é muito bem organizada, o que faz o espaço parecer um pouco maior do que realmente é. Por ser comprida e estreita, a disposição dos móveis e equipamentos restringe a passagem de pessoas e, assim, toda visitação e atendimento ao público é realizada mediante agendamento, para que a mobília possa ser previamente disposta de acordo com as atividades programadas. A

sala está dividida em duas alas: social e de preparação. A ala social conta com um quadro branco, uma mesa redonda para seis pessoas e uma longa mesa onde estão expostos principalmente equipamentos de física. A ala de preparação possui uma pequena mesa com computador, uma bancada em formato de L com pia e armários até o teto.

A Sala de Ciências de Florianópolis possui autonomia para desenvolver as atividades de acordo com a demanda local; no entanto, o projeto como um todo está vinculado ao Programa SESCiência, do Departamento Nacional de Educação do SESC, que gerencia e financia as atividades do centro. Dessa forma, são desenvolvidas as seguintes atividades, comuns a todas as Salas de Ciências do SESC: visitas, oficinas temáticas, palestras e seminários, participação em mostras científicas, assessoria didático-pedagógica e formação continuada de professores nas áreas das ciências (Projeto SESC de Incentivo ao Ensino de Ciências).

As visitas agendadas, oferecidas em qualquer dia útil, são específicas para as atividades relacionadas à exposição de equipamentos de física, com suporte técnico de monitores universitários, que seguem um roteiro onde constam o mecanismo de funcionamento do equipamento e as questões a serem propostas.

As oficinas temáticas são trabalhadas com pequenos grupos de alunos de escolas de Florianópolis, mediante agendamento. Através de atividades lúdicas, como construção de modelos com sucatas e jogos diversos, os alunos são estimulados pelos monitores a desenvolver hipóteses para os fenômenos apresentados. Especialistas em diversas áreas são convidados pela Sala de Ciências a proferir palestras e seminários sobre ciências e educação, de forma gratuita a todos os interessados.

A Sala de Ciências presta assessoria a escolas e outras instituições para a organização de mostras e feiras de ciências, disponibilizando material de divulgação científica e equipamentos de seu acervo permanente, além de oferecer apoio didático-pedagógico. Na área de pesquisa e publicações, a Sala

de Ciências, por intermédio de seus monitores, disponibiliza a alunos e professores referências bibliográficas em diversos temas, no sentido de fundamentar projetos e experimentos científicos.

Por meio do Projeto SESC de Incentivo ao Ensino de Ciências, a Sala de Ciências promove, desde sua inauguração, atividades de formação continuada para professores de ciências, através de cursos, oficinas e palestras.

Além destas atividades, a Sala de Ciências organiza mostras itinerantes do SESC na região de Florianópolis. Durante minha visita, pude presenciar a mostra “Lista de Coisas Brancas” da artista plástica Raquel Stolf, adaptada pela Sala de Ciências com uma exposição paralela de “Coisas brancas que comemos”, com exposição de alimentos que consumimos no dia a dia em tonalidade de branco.

O quadro-resumo 1 mostra as principais atividades da Sala de Ciências.

**Quadro-resumo 1:** Principais atividades da Sala de Ciências – SESC – Florianópolis – SC

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposição	Exposição permanente de equipamentos de física, aberta gratuitamente à visitação pública mediante agendamento prévio.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Palestras, seminários e oficinas	Trabalhadas com pequenos grupos de alunos e público em geral, com abordagem do conteúdo de uma área específica de ciências, por meio de atividades lúdicas.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Assessoria didático-pedagógica	Assessoria a escolas e outras instituições para organização de mostras e feiras de ciências.	Escolas e demais instituições interessadas
Programa de formação continuada de professores	Promoção de cursos, oficinas e palestras para professores de Ciências, vinculados ao Projeto SESC de Incentivo ao Ensino de Ciências.	Professores da educação básica

A prancha 1 de fotografias, constante do Anexo A, mostra, respectivamente, a exposição de equipamentos de física, de equipamentos de física e matemática, e a área interna do centro de ciências.

## **MUSEU DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – MCT – PUCRS**

**Período da visita:** 18 a 21 de outubro de 2005

**Local:** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS

O Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) teve suas origens na década de 1960, a partir de uma coleção particular de rochas, minerais e animais do biólogo e professor Jeter Bertolletti que se empenhou pessoalmente em constituir um museu na instituição. Em 1967, foi criado o Museu de Zoologia que após alguns meses passou a ser chamado de Museu de História Natural e, posteriormente, de Museu de Ciências da PUCRS. Com o passar dos anos, o museu foi se estruturando, conseguindo recursos e muita credibilidade, até que em 1998 foi inaugurada a atual área de exposição do museu, que o transformou no maior museu de ciências da América Latina. Está localizado na Avenida Ipiranga, 6681, no prédio 40 do *campus* da PUCRS, no bairro Partenon em Porto Alegre.

A direção do museu é exercida pelo Prof. Jeter Jorge Bertolletti, com vice-direção do Prof. Mario Buede Teixeira. A equipe é constituída por 54 funcionários, 16 pesquisadores, 5 coordenadores e 100 estagiários bolsistas. Há cinco coordenações de área: Exposições, NAECIM (Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática), Educação, Física e Universo.

Segundo informações da Coordenação de Exposições, o museu atende em média 1300 visitantes por dia, destes 85% são estudantes de todos os níveis e regiões da América Latina, o que totalizou um público de 1177 mil visitantes em 2004. Em 2005, 394 professores realizaram atividades de formação continuada pelo NAECIM.

O museu ocupa uma área própria de exposição de 22.000 m<sup>2</sup>, além de compartilhar o serpentário, as oficinas de manutenção e as garagens com

outros órgãos da PUCRS. O prédio das exposições é constituído por 5 pavimentos (1º e 2º sub-solos, térreo e 1º e 2º andares) e um mezanino. A bilheteria fica no lado externo ao pavilhão de exposições e a entrada no museu é controlada por catracas eletrônicas. No *hall* de entrada localizam-se a cantina, a loja de produtos do MCT, a sala de monitoria e a recepção com guarda-volumes. Os três pavimentos de exposição aberta são interligados por rampas e escadas rolantes. O acesso ao sub-solo é restrito e sem comunicação com o pavilhão de exposições. O 1º sub-solo abriga laboratórios de pesquisa nas áreas de aquicultura, arqueologia, botânica, ciências da terra, entomologia, herpetologia, ictiologia, mastozoologia, ornitologia e paleontologia, salas de coordenação de área, sala da diretoria, secretaria, recepção e biblioteca. O 2º sub-solo é destinado exclusivamente ao acervo científico de mais de 5 milhões de peças. Anexo ao pavilhão de exposições, fica localizado o prédio 40 da PUCRS, com laboratórios de apoio ao MCT nas áreas de química, física, biologia, matemática e informática.

No pavimento térreo há exposições nas áreas de física, de educação ambiental, de biologia de animais e plantas e um aquário. Há atividades para simples observação, com placas indicativas sobre a identificação do organismo e curiosidades sobre o mesmo, e atividades interativas, como jogos e computadores com hipertexto. Em certas exposições, como de aranhas e insetos, os visitantes podem manipular lupas e microscópios acoplados a televisores para observar os organismos. Algumas atividades possuem botões que, quando apertados, informam a resposta correta a uma determinada pergunta ou fazem movimentar, acender ou piscar partes do equipamento de exposição. No lado direito desse pavimento, há o setor Mundo da Criança, com atividades lúdicas de ciências e matemática para crianças de até 10 anos.

No 1º andar há o setor Corpo Humano, com várias atividades sobre a biologia e reprodução humana. Ao lado dessa exposição há o setor Seres Vivos com diversas atividades interativas sobre microorganismos, artrópodos, animais marinhos e grupos vegetais e animais diversos. Após esse setor, há uma

pequena saleta com informações e atividades sobre células e meiose; e logo em seguida o visitante percorre um corredor onde são apresentados os biomas brasileiros em grandes vitrines. Em seguida aos biomas, há o setor de Ciências da Terra, com atividades de arqueologia, geografia e geologia que simulam terremotos, erosão, formação de ventos e outros fenômenos naturais, além de uma exposição sobre rochas e minerais. Também ocupa esse pavimento o setor de Órgãos dos Sentidos e Habilidades, onde é possível interagir com equipamentos que determinam impulso, força e massa, e o setor Universo, com atividades sobre as constelações, eclipses, ação da gravidade em diferentes planetas e estrutura do sol.

No 2º andar há uma área ampla sobre física, com diversas atividades sobre aceleração, imagens, sombras, som e mecânica, um setor sobre matéria e energia, uma área sobre calor, um setor sobre fluidos e uma área de espelhos. Em comparação com os dois outros pavimentos já descritos, há um movimento menor de visitantes nesse andar. Ali também ficam localizados o Clube do Computador, com entrada restrita apenas para associados, e o setor de Jogos de Matemática, que também ocupa o mezanino, com diversas brincadeiras, jogos clássicos e quebra-cabeças matemáticos.

Os monitores interagem com o público apenas o necessário para tornar a atividade segura, não ocorrendo abordagem direta sobre o material exposto, com exceção dos jogos, onde os monitores informam a finalidade e as regras da brincadeira.

O museu desenvolve atividades de divulgação científica, consultoria ambiental, pesquisa, educação e formação continuada de professores, todas essas mantidas por verba oriunda da bilheteria do pavilhão de exposições, por taxas administrativas para projetos específicos e por apoio financeiro de órgãos de fomento e patrocinadores como CNPq, Fundação Vitae, FINEP e Banco Santander Banespa. A divulgação científica ocorre pela exposição permanente do pavilhão de exposições, pelas exposições temporárias recebidas por meio de itinerância, pelas exposições próprias do museu que são emprestadas a

diversas instituições, pelas publicações do museu através dos periódicos “Comunicações do MCT” e “Divulgações do MCT”, pelo projeto Museu Itinerante (PROMUSIT), pelo projeto Escola-Ciência e pelo Museu Virtual SAGRES. O trabalho de consultoria ambiental é destinado a órgãos governamentais e a empresas do sul do país por meio de prestação de serviços de avaliação de impacto ambiental, inventário de fauna e flora, e consultorias técnico-científicas em meio ambiente. São realizadas pesquisas nas mais diferentes áreas em que o museu possui acervo e/ou exposição e laboratórios de pesquisa. As atividades atuais de educação envolvem o projeto Cidadão e as oficinas de formação continuada de professores oferecidas pelo NAECIM, além de todo o trabalho educativo do setor de exposição do museu.

O PROMUSIT é um projeto de itinerância do MCT que leva aproximadamente 800 peças em exposição para localidades distantes de Porto Alegre. A estrutura básica é um caminhão de alta tecnologia com um semi-reboque, que leva mais de 40 experimentos e centenas de *kits* pedagógicos para o desenvolvimento de oficinas e cursos com os professores do local visitado. Uma tenda climatizada de 300 m<sup>2</sup> abriga a exposição interativa, e parte do interior do semi-reboque se transforma em uma sofisticada sala multimídia, para projeção de som e imagens e acesso à Internet, onde 12 professores e 10 técnicos e monitores desenvolvem atividades de divulgação científica. Desde o ano 2000 o projeto atendeu 67 municípios brasileiros, em vários estados e ofereceu oficinas e cursos para aproximadamente 1200 professores.

O projeto Escola-Ciência atende alunos carentes de Porto Alegre e região, disponibilizando gratuitamente transporte em um moderno ônibus do MCT, alimentação e ingresso ao pavilhão de exposições. Há um trabalho de orientação dos professores para a visita ao museu, que após a visita retornam um relatório de atividades para a coordenação de Exposições.

O Museu Virtual SAGRES está em funcionamento desde outubro de 2005, na página do MCT na Internet [www.mct.pucrs.br](http://www.mct.pucrs.br). São disponibilizadas informações gerais sobre os espaços físicos do museu, com detalhamento das

exposições e atividades interativas. O mascote do museu, a lagartixa Eugênio, guia virtualmente de forma lúdica o visitante às dependências do museu. É possível interagir com as atividades e jogos da página.

O Projeto Cidadão tem apoio financeiro do CNPq e envolve o MCT, a PUCRS, a Universidade de Ijuí (UNIJUÍ), a Fundação Universidade do Rio Grande (FURG-Rio Grande) e escolas públicas de ensino fundamental. É um projeto de pesquisa-ação baseado no pressuposto da educação pela pesquisa como meio de promover a autonomia de professores e alunos. Os primeiros resultados e discussões do projeto configuram o livro “Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores”, organizado pelos professores Roque Moraes e Ronaldo Mancuso e editado pela Editora UNIJUÍ, em 2004, com apoio financeiro do CNPq.

O NAECIM oferece regularmente oficinas de formação continuada de professores que têm duração semestral e são disponibilizadas pelo valor simbólico de R\$ 30,00 o semestre. Em 2005 foram oferecidas 13 oficinas pedagógicas nas áreas de ciências e matemática, e o projeto gratuito Interatividade do MCT, destinado à preparação das visitas orientadas.

Além de todas as atividades descritas, o museu disponibiliza uma área no 1º andar do pavilhão de exposições para mostras de artes plásticas nacionais e internacionais.

O quadro-resumo 2 congrega as principais atividades do museu, com breve descrição dos projetos e programas.

**Quadro-resumo 2:** Principais atividades do Museu de Ciências e Tecnologia – MCT – PUCRS – Porto Alegre – RS

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Pesquisa científica	Realizada nas áreas de ciências naturais em que o museu possui acervo e/ou exposição e laboratórios de pesquisa. A produção científica é divulgada por meio dos periódicos Comunicações do MCT e Divulgações do MCT.	Comunidade científica
Exposições	Exposições diversificadas nas áreas de biologia, educação ambiental, física, química, astronomia, arqueologia e geologia. Visita aberta ao público em geral, com cobrança de ingresso.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Consultoria Ambiental	Prestação de serviços de avaliação de impacto ambiental, inventário de fauna e flora, e consultorias técnico-científicas.	Órgãos governamentais e empresas
Museu Virtual SAGRES	Página na Internet vinculada ao portal do MCT onde são disponibilizadas as informações gerais do museu, com possibilidade de visita virtual.	Geral
PROMUSIT	Projeto de itinerância do MCT que leva aproximadamente 800 peças em exposição para localidades distantes de Porto Alegre, por meio de um caminhão equipado com sala multimídia.	Geral
Projeto Escola-Ciência	Disponibilização de transporte gratuito, alimentação e ingresso ao museu para alunos carentes de Porto Alegre e região.	Alunos carentes
Programas de formação de professores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto Cidadão: projeto de pesquisa-ação baseado no pressuposto da educação pela pesquisa como meio de promover a autonomia de professores e alunos.</li> <li>• Oficinas pedagógicas: realizadas nas áreas de ciências e matemática, com duração de um semestre.</li> </ul>	Professores da educação básica

A prancha 2 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a vista parcial do prédio de exposições, a exposição sobre o corpo humano, a exposição sobre animais, o acervo de jogos e material didático do laboratório de matemática e o laboratório de química.

## **REGIÃO SUDESTE**

### **CASA DA CIÊNCIA – UFRJ**

**Período da visita:** 12 de abril de 2005

**Local:** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ

A Casa da Ciência é um Centro Cultural de Ciências e Tecnologia, fundado em 1995, e vinculado à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A princípio, foi criada com o objetivo de divulgar o que estava sendo produzido pela Universidade e, com o passar dos anos, se transformou em um centro de popularização da ciência. Está localizada na cidade do Rio de Janeiro, no bairro de Botafogo, uma região muito movimentada próxima do bairro de Copacabana, na Rua Lauro Muller, 3. O espaço do centro de ciências é uma casa de construção antiga e de pequeno porte que já pertencia à UFRJ desde a incorporação do *campus* de Botafogo, e que foi reformada para a inauguração do centro.

A diretora em exercício da Casa da Ciência é a Profa. Fátima Brito. O centro possui um quadro de funcionários restrito, vinte pessoas, incluindo técnicos administrativos, segurança e pessoal da área de informática. Também há a participação de estagiários universitários e monitores bolsistas.

A casa é pequena e está inserida em um local agradável, com um amplo jardim nas laterais, o que dá a impressão do espaço ser maior do que realmente é. O acesso à Casa da Ciência ocorre por uma guarita ao lado esquerdo do portão de entrada, onde o visitante se identifica. Em seguida à guarita, há as dependências do setor administrativo. Do lado direito do portão de entrada fica localizada a casa, cercada por jardins, e um pátio coberto. A casa possui um pequeno *hall* de entrada, onde havia uma exposição de fotografias antigas do espaço. Esse *hall* dá acesso ao auditório, bem estruturado para cem pessoas. Todo o lado esquerdo da casa possui uma varanda semi-aberta que se comunica com o quintal ajardinado e com o borboletário. O interior da casa integra uma área ampla para exposições, uma cantina e sanitários. A área para exposições é separada do setor de preparo das exposições por uma cortina. No

pátio coberto, há peças de exposição que ficam ao ar livre. A seção administrativa possui quatro salas, sendo que em uma delas funciona atualmente a sede da ABCMC.

As atividades da Casa da Ciência são baseadas na divulgação científica por meio de recursos artístico-culturais, como teatro, fotografia, música e pintura, além de cursos, oficinas e seminários. Os recursos para manutenção das ações do centro são oriundos da UFRJ e de órgãos de fomento como FAPERJ, CNPq, FINEP e Fundação Vitae.

O centro trabalha somente com mostras e exposições temporárias, algumas elaboradas pela própria Casa da Ciência e outras recebidas por itinerância. A Casa da Ciência também atua emprestando as exposições a outros centros de ciências, museus e instituições diversas. Em 2005, a Casa da Ciência completou 10 anos de existência e, como ato comemorativo, ofereceu durante o primeiro semestre a exposição Descubra e Divirta-se, que já havia sido montada em 1998 e premiada pela Prefeitura do Rio de Janeiro e UNESCO.

Sempre que há uma exposição ou mostra, o centro organiza oficinas, cursos e seminários destinados aos visitantes, para agregar informações às exposições e tornar possível uma maior interação com o público. São oferecidas oficinas relacionadas ao tema da exposição para os professores, previamente às visitas com seus alunos.

A Casa da Ciência promove bienalmente o Encontro de Professores, onde os professores que visitaram o centro são convidados a apresentar os trabalhos desenvolvidos por eles.

Além das exposições, a Casa da Ciência trabalha com diferentes projetos, sendo eles: Carnaval e Ciência, Ciência para Poetas, Ciência por Aí e Palco da Ciência.

O projeto Carnaval e Ciência propõe a união dos conteúdos científicos com o samba, para divulgar a ciência utilizando como meio a festa mais popular do Brasil. Em 2004, a Casa da Ciência colaborou com a escola de samba

Unidos da Tijuca para a elaboração do enredo *O sonho da criação e a criação do sonho: a arte da ciência no tempo do impossível*. Esse enredo, juntamente com fantasias e alegorias da escola de samba, se transformou na exposição “Ciência dá Samba?”, entre setembro e outubro de 2004.

Ciência para Poetas é uma atividade destinada ao público em geral, em que ciência e cultura são apresentadas juntas, numa série de palestras proferidas por pesquisadores da UFRJ, com conteúdos científicos e questões polêmicas sobre a ciência são expostos através de sons, imagens, poesias, músicas, experimentos e obras artísticas.

Ciência por Aí é um projeto que relaciona a comunicação, a educação e a divulgação científica por meio de linguagem audiovisual. Fazem parte desse projeto, a TV Ciência por Aí que envolve a elaboração de vídeos e programas televisivos do centro, oficinas para produção de vídeos e exibição de vídeos com posterior discussão.

O Palco da Ciência alia peças teatrais aos temas abordados nas exposições e mostras. Já foram apresentadas na Casa da Ciência as seguintes peças: Mostra de Teatro da UFRJ, Um Vôo para Santos Dumont, Dumont – o sonho de um voador, Dançando no Céu, Universo em Expansão, O Picadeiro em Busca do Tempo Perdido, Picadeiro da História, Pindorama 500 anos e Uma História das Cores.

O quadro-resumo 3 informa as principais atividades da Casa da Ciência.

**Quadro-resumo 3:** Principais atividades da Casa da Ciência – UFRJ – Rio de Janeiro – RJ

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposições	Somente exposições temporárias. São montadas atividades complementares à mostra para tornar a exposição atrativa. Visitação gratuita.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Oficinas	Temas referentes � exposi�o são trabalhados para compreensão do conteúdo científico e social da mostra.	Escolares e professores da educa�o básica
Encontro de Professores	Encontro bienal onde os professores que freqüentaram o centro de ciências expõem os trabalhos que realizaram na escola.	Professores da educa�o básica
Projetos de divulga�o científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carnaval e Ciência: assessoria a escolas de samba para temas científicos;</li> <li>• Ciência para Poetas: palestras sobre ciências que utilizam a cultura como forma de mobiliza�o;</li> <li>• Ciência por Aí: elabora�o de vídeos e programas televisivos sobre ciências;</li> <li>• Palco da Ciência: peças teatrais relacionadas às exposi�es.</li> </ul>	Visitantes e interessados em geral

A prancha 3 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a fachada e vista lateral da Casa da Ciência, a varanda com acesso   área externa e o pátio coberto com equipamentos da exposi o permanente.

**ESPAÇO MUSEU DA VIDA – FIOCRUZ**

**Período da visita:** 14 e 15 de abril de 2005

**Local:** Funda o Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro – RJ

O Espaço Museu da Vida   vinculado à Funda o Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), foi criado em 1998 e aberto ao público em 1999. O museu está inserido no *campus* da FIOCRUZ, no bairro de Manguinhos, uma região muito movimentada e carente do Rio de Janeiro, localizado na Avenida Brasil, 4365. O local abriga uma ampla área verde, os laboratórios, unidades de pesquisa, prédios administrativos da FIOCRUZ e o Museu da Vida, que é composto por

cinco estruturas interligadas: o Centro de Recepção, o Espaço Biodescoberta, o Parque da Ciência, o Ciência em Cena e o Passado e Presente. O Passado e Presente ocupa o castelo da FIOCRUZ, prédio com características arquitetônicas únicas, inaugurado em 1918 e tombado pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

A coordenação geral do museu está sob a responsabilidade do pesquisador Pedro Paulo Soares e a estrutura de funcionamento conta com nove coordenadorias setoriais nas áreas de planejamento, centro de estudos, circuitos e visitação, divulgação científica, centro de educação, museologia, centro de criação, exposições e reserva técnica. O museu conta com mais de 100 funcionários, entre pesquisadores e técnicos administrativos, além de dezenas de estagiários universitários e monitores de nível médio.

A Coordenação do Centro de Educação do museu não forneceu os dados relativos ao número de visitantes e professores atendidos em 2005.

Como o museu é constituído por cinco estruturas diferentes, ocupa prédios e espaços distintos e distantes fisicamente um do outro no *campus* da FIOCRUZ.

O Centro de Recepção tem uma estrutura similar a uma estação ferroviária inglesa, onde há um pequeno teatro de arena, a sala de administração e um auditório para aproximadamente 80 pessoas. No centro desse espaço, há uma cantina, sanitários e um guichê onde funciona a secretaria e são distribuídos os bilhetes para a visitação das estruturas do museu, semelhante a uma bilheteria de trem. Ainda nessa área há dois quiosques eletrônicos que oferecem a possibilidade de jogos do tipo “quiz” sobre ciências em geral. Em frente ao guichê fica localizada a plataforma de embarque para o *trenzinho da ciência*, um trator com cinco vagões que conduz os visitantes e monitores até o castelo.

O castelo fica na região mais alta do *campus* da FIOCRUZ e pode ser observado da Avenida Brasil. Está inserido em uma área muito bem ajardinada, com espécies vegetais centenárias nativas do Brasil. A visita ao castelo faz parte de uma proposta do museu para o resgate histórico-cultural do prédio e

da vida do pesquisador Oswaldo Cruz, cuja denominação é Passado e Presente. O castelo possui quatro andares e o porão, com a arquitetura e a decoração preservadas. Com exceção do gabinete de Oswaldo Cruz e da biblioteca, toda a estrutura do castelo está sendo utilizada atualmente como setor administrativo do museu.

O Espaço Biodescoberta funciona no prédio da antiga cavalaria, com algumas partes de sua arquitetura original conservadas e expostas através de placas de vidro no chão e nas paredes. No saguão principal há dois grandes painéis da mata atlântica, jogos da memória e um mapa mundi, com informações sobre a distribuição dos animais no mundo e no Brasil. Em seguida, há uma grande sala de exposição, onde os temas relativos à vida são tratados em saletas semi-abertas, por meio de material informativo impresso e eletrônico (computadores com hipertextos) e experimentos que podem ser manipulados pelo público com o auxílio de monitores.

O Parque da Ciência fica ao ar livre, onde há várias estruturas coloridas e de grandes dimensões relativas a atividades de física, de astronomia e de biologia, o que remete a uma idéia de parque de diversões. Das diversas estruturas do parque, a célula animal gigante é a que mais se destaca, visto que os visitantes podem escalar a estrutura de concreto que representa as organelas.

O Ciência em Cena é um segmento do museu que utiliza elementos artístico-culturais para a divulgação científica, abordando a ciência no cotidiano das pessoas. As atividades se dividem em teatro, vídeo clube do futuro e laboratórios de percepção. Os laboratórios de percepção desenvolvem experimentos onde são abordados os fenômenos físicos, os sentidos humanos e a relação entre ciência e arte.

O museu trabalha com exposições itinerantes, com mini-exposições itinerantes que duram um período curto de tempo, e com exposições temporárias. O museu tanto recebe exposições por meio de itinerância, como

também disponibiliza exposições próprias, relativas à saúde pública, a outras instituições.

O Museu da Vida desenvolve atividades de divulgação científica, de educação e de formação continuada de professores, e pesquisas sobre educação em museus, divulgação científica e jornalismo científico com recursos da Fundação Oswaldo Cruz e de órgãos de fomento como FAPERJ, CNPq, FINEP e Fundação Vitae. As atividades de divulgação científica, além das exposições e dos espaços já descritos que são percorridos pelo visitante, concentram-se em produção de multimídias, divulgação do museu pela Internet e pelo informativo eletrônico Ciência e Sociedade.

A equipe do museu desenvolveu três multimídias (CD-ROM), sendo um jogo sobre biossegurança, um jogo sobre sexualidade e uma coletânea de depoimentos de pesquisadores que trabalham com a popularização da ciência.

O Museu da Vida investe na divulgação científica via Internet por meio de dois programas: o Invivo - museu virtual de ciências com informações e jogos sobre saúde, ciência e história; e a Biblioteca Virtual – lista comentada de páginas na Internet sobre museus, centros de ciências e divulgação científica.

O Centro de Estudos disponibiliza textos na Internet sobre divulgação científica por meio do informativo eletrônico Ciência e Sociedade, mediante solicitação.

A Coordenação do Centro de Educação é responsável pelo trabalho direto com o público visitante e escolas, e pelas atividades de formação continuada de professores. Todas as visitas devem ser agendadas com antecedência, tanto nos dias úteis como aos finais de semana. Há um curso destinado à formação de monitores, e um programa de contação de histórias para o público em geral. Para os professores são oferecidas oficinas temáticas e encontros de preparo para a visita ao museu.

O curso para formação de monitores é voltado para jovens de escolas públicas do Rio de Janeiro, principalmente de bairros do entorno do museu.

Durante 15 meses desenvolvem atividades sobre os conteúdos específicos dos espaços do museu e após esse período, os monitores passam a atuar como estagiários remunerados no atendimento ao público visitante.

O programa Contadores de Histórias acontece uma vez ao mês, e reúne pesquisadores, contadores de histórias e crianças para um momento de recreação, tendo por base a leitura de obras literárias infanto-juvenis associadas a atividades lúdicas.

O Encontro de Professores é uma atividade dividida em Encontro I e II. O Encontro I é uma ampla visita ao museu, em que o professor conhece todos os espaços, se informa sobre os procedimentos de visita e tira dúvidas gerais. O Encontro II visa ampliar os conteúdos específicos de um dos cinco espaços do museu que podem ser trabalhados em sala de aula, restrito aos professores que já tiverem realizado o Encontro I.

O museu oferece cinco oficinas para professores, com duração variada de uma a três horas dependendo da atividade. A oficina de Preparação para Feiras de Ciências e Saúde aborda questões relativas ao oferecimento de um evento dessa natureza. Na oficina Ciência e Tecnologia nas Formas de Produzir Iluminação são fornecidas informações sobre a história, cultura, ciência e tecnologia da iluminação. O Tempo e sua Relação com o Cotidiano e a Ciência é uma oficina cujo objetivo principal é discutir as relações do tempo com o espaço e a história humana. A oficina Ciência na Cozinha discute a complexidade e os determinantes histórico-culturais da prática de cozinhar. A oficina de Códigos Numéricos apresenta e discute as propriedades e operações de diversos códigos numéricos com destaque à localização histórica e geográfica.

O quadro-resumo 4 mostra as principais atividades do Espaço Museu da Vida, com descrição dos projetos e programas.

**Quadro-resumo 4:** Principais atividades do Espaço Museu da Vida – FIOCRUZ  
– Rio de Janeiro – RJ

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposições	Exposições permanentes ocorrem nas cinco estruturas físicas do museu: Centro de Recepção, Espaço Biodescoberta, Parque da Ciência, Ciência em Cena e Passado e Presente. Visitação aberta ao público em geral, com cobrança de ingresso.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Divulgação científica	Envolve a produção de multimídias (CD-ROM) sobre ciências, divulgação do museu, da biblioteca e de textos pela Internet.	Geral
Curso de Formação de Monitores	Trabalho com jovens carentes de bairros próximos ao museu, com capacitação para atendimento ao público visitante sobre os conteúdos científicos das exposições.	Jovens de escolas públicas do Rio de Janeiro
Programa Contadores de História	Encontro para leitura de obras literárias infanto-juvenis associadas a atividades lúdicas.	Visitantes em geral, principalmente crianças
Programas de formação de professores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontro de Professores: orientações para visita ao Museu da Vida, com apresentação de todas as estruturas físicas;</li> <li>• Oficinas: oferecidas em cinco modalidades, de acordo com a necessidade do professor interessado.</li> </ul>	Professores da educação básica

A prancha 4 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a vista panorâmica do *campus* da FIOCRUZ, o centro de recepção, o castelo da FIOCRUZ na estrutura passado e Presente, a biblioteca, o Parque da Ciência e destaque do Parque da Ciência – célula animal gigante.

**MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS – MAST – Ministério da Ciência e Tecnologia**

**Período da visita:** 11 de abril de 2005

**Local:** Rio de Janeiro – RJ

O Museu de Astronomia e Ciências Afins, o MAST, é uma unidade de pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia criada em 1985. Está localizado no bairro de São Cristóvão, região central da cidade do Rio de Janeiro com intenso movimento, sito à Rua General Bruce, 586. O edifício do museu é tombado pelo patrimônio histórico e artístico nacional, e pode ser avistado da rodovia Linha Amarela pelas palmeiras imperiais e cúpulas dos observatórios. No local de funcionamento do MAST há núcleos de pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, órgãos ligados à prefeitura municipal e o Observatório Nacional.

De acordo com o relatório anual de 2004, datado de 17 de fevereiro de 2005 e disponível em arquivo na página do MAST na Internet [www.mast.br](http://www.mast.br), o museu é dirigido pelo pesquisador Alfredo Tiomno Tolmasquim e tem em seu quadro de pessoal 63 funcionários e 25 pesquisadores contratados, contando ainda com estagiários universitários.

Há cinco coordenações técnicas. A coordenação de Museologia, responsável pela preservação do acervo imóvel do MAST e pelas coleções museológicas. A coordenação de Documentação em História da Ciência mantém o arquivo de História da Ciência, o Laboratório de Conservação e Restauração de Papel, a Biblioteca e o acervo corrente do MAST. A coordenação de História da Ciência realiza pesquisas na área, com formação de arquivos sobre as ciências em diversos períodos da história do Brasil. A Coordenação de Educação realiza cursos de formação continuada de professores e visitas orientadas, mantendo uma relação entre o museu e as escolas. A Coordenação de Educação em Ciências trabalha com a divulgação científica e com a pesquisa em educação em ciências.

Segundo informações da Coordenação de Educação em Ciências, de janeiro a outubro de 2005 o museu atendeu em suas atividades internas 20.579 visitantes e 1.561 profissionais participantes de cursos diversos.

O MAST ocupa um prédio de três pavimentos: subsolo, térreo e 1º andar. O prédio chama atenção pela arquitetura e pelos detalhes dos objetos de

decoreção, ainda bem conservados. Há muita ornamentação com madeiras nobres, mármore e cristais. A construção é de 1827 e preserva elementos históricos que se fundem aos aparatos modernos das exposições. No subsolo e no térreo encontram-se as exposições permanentes e itinerantes, as salas de pesquisa e as salas de produção e de manutenção do acervo. No subsolo há uma pequena lanchonete, uma lojinha com materiais e livros do museu e sanitários. No 1º andar ficam localizadas as salas administrativas e a biblioteca. O local é muito bem organizado, com painéis indicativos dos setores e salas.

As atividades de exposição concentram-se em exposições permanentes, exposições temporárias que ficam abertas à visitaçãõ de 3 a 6 meses, e exposições itinerantes, que são montadas em diferentes instituições mediante solicitaçãõ. As exposições ocupam o espaço entre as salas de pesquisa e de produçãõ, em ante-salas adaptadas, reduzindo o espaço de circulaçãõ. O público não tem acesso às salas de pesquisa e de produçãõ, com exceçãõ da sala "Laboratório de ciências", onde os visitantes podem interagir com equipamentos de física. Há duas exposições de grande porte, uma dos equipamentos utilizados no início das atividades do Observatório Nacional e outra de instrumentos científicos de diversas áreas.

O MAST desenvolve diversos programas de divulgaçãõ científica, cursos e eventos com recursos do Ministério de Ciência e Tecnologia e de órgãos de fomento como FAPERJ, CNPq, FINEP e Fundação Vitae. São cinco programas gratuitos de divulgaçãõ científica: Bate-papo Hiperinteressante, Planetário inflável, Fazendo Arte com Ciência, Conta História e Observaçãõ do Céu. Para os professores, o MAST oferece o Atendimento Escolar, a Oficina Didática de Educaçãõ Ambiental, a Oficina Didática de Ciências e uma parceria com instituições formadoras de professores. Ainda são oferecidos eventos diversos, palestras, a Semana de Astronomia e o MAST Colloquia sobre acervos.

O Bate-papo Hiperinteressante é realizado desde 1998, oferecido aos domingos e voltado para a família e crianças a partir de 9 anos, que discute questões científicas de maneira informal. O Planetário Inflável é disponibilizado

ao público aos domingos e se constitui em uma cúpula que projeta imagens do céu noturno e de planetas do Sistema Solar, possibilitando ao visitante explorar o céu e seus movimentos. Fazendo Arte com Ciência é direcionado ao público infanto-juvenil e engloba atividades lúdicas para a divulgação científica, por meio da música, teatro, pintura, literatura e outras expressões artísticas do cotidiano. A atividade Conta História é oferecida por meio do Grupo Mundo da Lua formado por servidores do MAST. A atividade se inicia com uma narrativa e o grupo passa a interagir com o público, com histórias que misturam ciência e tecnologia. No programa de Observação do Céu, os visitantes assistem a um vídeo sobre Astronomia e, numa segunda etapa, dirigem-se para a área externa do MAST, em período noturno, para observação do céu através de grandes telescópios ópticos.

O Atendimento Escolar, visa melhor atender aos professores para que os mesmos possam aproveitar ao máximo as exposições e atividades do MAST. Para que uma dada escola participe do programa, é obrigatório que o professor se inscreva na “Assessoria ao Professor” que consiste em uma reunião onde são apresentadas as trilhas disponíveis para a visita orientada e as formas mais adequadas de utilização do espaço do museu, além da distribuição de material didático. O programa inclui apenas uma trilha por visita orientada e assim, mediante a reunião, o professor deve optar por uma das trilhas oferecidas. O quadro 2 mostra as trilhas disponíveis para a visita orientada.

**Quadro 2:** Trilhas disponíveis para visita orientada ao MAST

<b>Trilhas</b>	<b>Espaços Percorridos</b>	<b>Objetivos</b>
Além do Planeta Terra	Exposições relacionadas à Astronomia e ao Planeta Terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir a conquista espacial</li> <li>• Discutir os efeitos dos ciclos astronômicos na vida da Terra</li> <li>• Localizar o planeta Terra no Sistema Solar</li> <li>• Reconhecer e diferenciar os movimentos da Terra</li> </ul>
Ecológica	Exposição sobre os Ciclos Astronômicos e a Vida na Terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refletir sobre a interação que ocorre entre os seres humanos, e destes com os outros elementos da natureza;</li> <li>• Promover uma tomada de consciência sobre problemas sócio-ambientais do planeta Terra .</li> </ul>
Trilha da História	Exposições sobre a História do MAST, Acervo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilitar um maior conhecimento sobre a História do MAST mostrando sua importância inserida no contexto</li> </ul>

	de Instrumentos Científicos e Exposição Quatro Cantos de Origem	científico nacional e internacional; • Viabilizar uma maior aproximação com a História da Ciência, desde a Antigüidade até os dias atuais
--	---	--

Fonte: Modificado da página do MAST [www.mast.br](http://www.mast.br)

A Oficina Didática de Educação Ambiental está inclusa no curso de formação de professores que tem por objetivo levar os professores a uma reflexão sobre as questões sócio-ambientais, a buscar soluções possíveis para os problemas ambientais do mundo contemporâneo e oferecer assessoria para o desenvolvimento de projetos em educação ambiental.

A Oficina Didática de Ciências faz parte de um curso destinado a professores do ensino fundamental e médio que tem por escopo instrumentalizar o professor com práticas de motivação para a aprendizagem de ciências. Nessa oficina os professores vivenciam a realização de diversas atividades de caráter construtivista e se envolvem em discussões sobre o processo ensino-aprendizagem e as tendências pedagógicas no ensino de ciências.

Desde 2001, o MAST tem realizado um programa em parceria com instituições formadoras de professores, como Faculdades Federais e Estaduais do Rio de Janeiro que encaminham estudantes dos cursos de licenciatura para estágio nas diversas áreas do museu, no intuito de se buscar incentivar os futuros professores a utilizar o museu de ciências de diversas formas.

O MAST também disponibiliza seminários e eventos para o público em geral, como o Encontro com a História, oferecido mensalmente, para apresentar os trabalhos realizados por pesquisadores em diversas áreas das ciências. Em 2005, cinco eventos foram organizados pelo museu: o 2º Congresso Latino-americano de Restauração de Metais (25 a 28 de julho), o Seminário Einstein para além de seu tempo (1 e 2 de setembro), o II Encontro de Arquivos Científicos (22 e 23 de setembro), a Semana de Astronomia (13 a 16 de outubro) e o Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia (8 e 9 de dezembro). Além desses eventos, o MAST realiza

anualmente, desde 1999, um programa de seminários mensais, intitulado MAST Colloquia, que aborda temas de relevância institucional.

A biblioteca possui um acervo especializado em divulgação científica, educação ambiental e história da ciência, com mais de 480 títulos incluindo livros e periódicos e 90 vídeos na área. Como o ambiente da biblioteca é pequeno, não há espaço para disponibilizar muitos computadores ao público; dessa forma, há uma dificuldade para atendimento aos alunos das escolas da região, visto que não há bibliotecas públicas no bairro São Cristóvão e suas imediações.

O quadro-resumo 5 apresenta as principais atividades do MAST.

**Quadro-resumo 5:** Principais atividades do MAST – MCT – Rio de Janeiro – RJ

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposições	Exposições permanentes e temporárias sobre astronomia, ciências naturais e vida na Terra. Visitação gratuita aberta ao público em geral.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Pesquisa científica	Pesquisas nas áreas de história da ciência, formação de arquivos sobre as ciências em diversos períodos da história do Brasil, divulgação científica e educação em ciências.	Comunidade científica
Programas de divulgação científica	Cinco programas gratuitos de divulgação da ciência de forma lúdica, realizados principalmente aos finais de semana.	Geral
Visita orientada	Programa de atendimento escolar para visita orientada, mediante agendamento prévio e envolvimento do professor responsável.	Estudantes e professores da educação básica
Programas de formação de professores	São oferecidas duas oficinas didáticas (Oficina Didática de Educação Ambiental e Oficina Didática de Ciências) e estágio supervisionado para licenciandos.	Professores e alunos de cursos de licenciatura

A prancha 5 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a vista frontal do prédio do MAST, a entrada principal para a área de

exposições, a cúpula de observação astronômica e as exposições na área interna do museu.

### **ESTAÇÃO CIÊNCIA – USP – São Paulo – SP**

**Período da visita:** 22 de outubro de 2004; 4 a 7 de novembro de 2005

**Local:** São Paulo – SP

O Centro de Difusão Científica, Tecnológica e Cultural Estação Ciência foi inaugurado em 1987 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, a partir de 1990, tem sido administrado pela Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo. A Estação Ciência é aberta à visitação pública em prédio de antiga tecelagem da década de 1930, sito à Rua Guaicurus, 1934, no bairro da Lapa em São Paulo.

Segundo o Relatório Anual de 2004 (ESTAÇÃO CIÊNCIA, 2004), a instituição conta com 40 funcionários entre pessoal técnico e administrativo, e 90 estagiários universitários que atuam como monitores. O diretor atual é o Prof. Wilson Teixeira e o vice-diretor em exercício é o Prof. Saulo Rabello Maciel de Barros, do Instituto de Matemática e Estatística da USP. No entanto, o Prof. Ernst Wolfgang Hamburger, aposentado da USP em junho de 2003, continua colaborando nas atividades administrativas do centro de ciências devido à sua identidade com o núcleo, idealizado por ele na década de 1980. Em 2004, a Estação Ciência atendeu a 94.942 visitantes espontâneos, 62.270 escolares e 67.676 pessoas que participaram das atividades oferecidas pelo centro.

O prédio da Estação Ciência é muito amplo (4.600 m<sup>2</sup>) e possui dois andares: térreo e superior; na entrada, próximo à guarita no lado externo, há uma pequena lanchonete que funciona também como livraria da área de ciências, disponibilizando aos visitantes livros, jogos e vídeos de divulgação científica, além das produções da Estação Ciência. Logo na entrada do prédio há um balcão com recepcionistas, onde os visitantes preenchem os dados de

cadastro e recebem uma breve informação sobre a localização das atividades. No andar térreo há um auditório de médio porte, uma sala destinada ao Projeto Clicar e todo o espaço restante é destinado às exposições, sem salas ou divisórias. No andar superior há uma área destinada às exposições, uma sala semi-fechada da Parada Butantan, e as demais dependências dos laboratórios de manutenção e setores administrativos.

A Estação Ciência realiza atividades muito diferenciadas para o público visitante e atua como proponente de eventos de integração de centros de ciências. Atua com recursos da Universidade de São Paulo, de órgãos de fomento como Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), CNPq, FINEP e Fundação Vitae, e de empresas patrocinadoras. Oferece exposições de longa permanência, exposições temporárias e exposições itinerantes. Dentre as atividades e projetos, destacam-se: Capacitação de Estagiários, Projeto Clicar, Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa, Laboratório Virtual, Experimentoteca, Coralusp – Grupo Estação Ciência, Núcleo de Artes Cênicas, Cursos e Oficinas.

As exposições estão baseadas em estandes com mostra de elementos que podem ser apenas observados e outras, com equipamentos e instrumentos que podem ser tocados pelos visitantes. Todas as informações acerca do material exposto são disponibilizadas ao público através de cartazes e painéis multicoloridos e, em alguns casos, por meio de computadores e vídeos. Cabe destacar que todas as atividades são monitoradas por universitários e os conteúdos científicos das mostras são explanados de forma imediata.

As exposições de longa permanência envolvem temas diversos nas áreas de física nuclear, termodinâmica, eletromagnetismo, óptica, cosmofera, matemática, mecânica, geologia, transformação de energia, bacias hidrográficas, meteorologia, urbanismo, biologia marinha, corpo humano, plantas carnívoras e biologia de serpentes e invertebrados peçonhentos, estes na Parada Butantan. Equipamentos sofisticados e atrativos para o público fazem parte das exposições de longa duração, como o grande planetário

inflável, os aquários marinhos, a banheira de toque de animais marinhos e os bonecos gigantes que mostram o corpo humano.

A capacitação de estagiários está relacionada à Supervisão de Monitoria, onde três programas básicos são desenvolvidos: encontros pedagógicos com professores e demais interessados para visita de grupos, treinamento de monitores para atendimento ao público com diferentes estratégias de abordagem e programa de incentivo à pesquisa, responsável pela elaboração de pequenos textos de divulgação científica.

O Projeto Clicar é destinado a crianças e adolescentes que entram espontaneamente na Estação Ciência e que vivem em situação de risco pessoal e social. Teve origem em 1995, através de uma parceria entre a Estação Ciência e a Organização não-governamental CEPECA (Centro de Estudos e Pesquisa da Criança e do Adolescente), sendo que os freqüentadores têm livre acesso aos computadores para realizarem pesquisas e buscas na Internet com apoio individualizado. Em 2004, foram atendidos 839 jovens nas atividades do projeto.

O Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa - foi iniciado em 2001, através de uma parceria entre as Academias de Ciências da França e do Brasil, com participação da Estação Ciência, do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) e Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Utiliza prioritariamente metodologia francesa, com módulos de atividades traduzidos e adaptados à realidade brasileira. Está voltado aos alunos de educação infantil e aos alunos das primeiras séries do ensino fundamental. O projeto se baseia na alfabetização científica por meio de atividades de experimentação simples e metodologia científica para testar as hipóteses levantadas pelos alunos. Envolve a formação continuada de professores da rede pública para acesso à metodologia do projeto.

O Laboratório Virtual pode ser acessado através da página na Internet [www.eciencia.usp.br/laboratoriovirtual](http://www.eciencia.usp.br/laboratoriovirtual), onde todos os trabalhos desenvolvidos estão disponíveis nos formatos de animação interativa, simulações e jogos. A

Experimentoteca da Estação Ciência é filial do projeto do CDCC, e possui 52 maletas de experimentos, disponíveis para empréstimo.

O Coralusp foi fundado em 1967, pelo maestro Benito Juarez, e hoje reúne mais de 500 pessoas em onze grupos, um deles constituído pela Estação Ciência. Os espetáculos “A Estrela da manhã” e “Conexões Cósmicas” têm no elenco funcionários e colaboradores da Estação Ciência.

Os cursos e oficinas pedagógicas são gratuitos e destinados a professores e ao público visitante do centro de ciências. As oficinas correspondem a aproximadamente 50% das atividades desenvolvidas pela Estação Ciência, com elaboração de temas em diversas áreas.

Além de todas as atividades descritas, a Estação Ciência ainda oferece ao público visitante palestras, aulas-demonstrativas, exibição de filmes e espetáculos de teatro, música e dança.

O quadro-resumo 6 mostra as principais atividades da Estação Ciência, com descrição dos projetos e programas.

**Quadro-resumo 6:** Principais atividades da Estação Ciência – USP – São Paulo – SP

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposições	Exposições sobre física, biologia, astronomia, matemática e meio ambiente. Visitação aberta ao público, com cobrança de ingresso.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Capacitação de estagiários	Desenvolvimento de atividades de capacitação para atendimento aos escolares e professores. Elaboração de pequenos textos de divulgação científica.	Universitários
Projeto Clicar	Disponibilização de computadores com acesso à Internet a crianças e adolescentes em situação de risco.	Jovens carentes
ABC na Educação Científica – Mão na Massa	Projeto de alfabetização científica por meio da experimentação, que envolve a formação continuada de professores para implantação do projeto em sala de aula.	Professores de 1ª a 4ª séries da rede pública
Laboratório Virtual	Disponibilização das estruturas e atividades do centro de ciências na Internet.	Geral

Atividades culturais	Diversas atividades no centro de ciência com apresentações artísticas.	Geral
Cursos e oficinas	Realização de atividades de curta duração como palestras, cursos e oficinas, que envolvem a discussão de temas científicos.	Visitantes em geral, principalmente escolares

A prancha 6 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a vista lateral da entrada da Estação Ciência, a área de exposições, a exposição de jogos matemáticos, a exposição de biologia marinha e a Parada Butantan, o planetário inflável e a exposição de física.

### **CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL – CDCC – USP – São Carlos – SP**

**Período da visita:** 14 de outubro de 2004; 3 de outubro de 2005

**Local:** São Carlos – SP

O CDCC da Universidade de São Paulo, vinculado à Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária, ao Instituto de Física e ao Instituto de Química de São Carlos, foi aberto à visitação pública em 1985, num prédio histórico de 1902 no centro de São Carlos, Rua 9 de julho, nº 1227.

A gestão atual do CDCC está sob a direção do Prof. Antonio Aprígio da Silva Curvelo e tem como coordenador geral o Prof. Dietrich Schiel. Segundo o relatório de atividades de 2004, disponibilizado *on line* pelo site [www.cdcc.sc.usp.br](http://www.cdcc.sc.usp.br), 59.271 visitantes foram atendidos no ano, computando-se todas as formas de programas e atividades do centro de ciências. O CDCC conta com 29 funcionários, entre pessoal técnico e administrativo, e 30 monitores e estagiários.

O prédio do CDCC é constituído de três pavimentos: térreo, 1º andar e andar inferior. Logo na entrada, há um balcão de recepção e à direita encontram-se a sala do Museu Interativo de Física, uma sala de aula, e o recém-reformado Laboratório de Química. Na ala esquerda do andar térreo, pode ser observada a sala do Museu de Ecologia, a Secretaria e o auditório (Cineclube). No centro do andar térreo, próxima à escadaria, há um modelo em

acrílico, conhecido como *mulher de vidro*, que informa aos visitantes a localização dos órgãos internos humanos. No primeiro andar há uma ampla biblioteca, uma videoteca com mini-sala de televisão e vídeo, a sala da direção, dois laboratórios de informática e o setor de computação. No andar inferior (sub-solo), há uma sala de experimentação de Física, o Laboratório de Biologia e Educação Ambiental, o Serpentário, as salas da Experimentoteca e as oficinas especializadas em mecânica, marcenaria e eletrônica.

O CDCC realiza atividades diferenciadas para o público visitante, escolas e professores, com recursos da Universidade de São Paulo, de órgãos de fomento como FAPESP, CNPq, FINEP e Fundação Vitae, e de empresas patrocinadoras. Para o público em geral: Cineclube, Biblioteca de Divulgação Científica, Contação de Histórias, Plantão de Auxílio e Orientação a Trabalhos Científicos, Plantão de Dúvidas *on line*, Exposições Itinerantes, Centro de Divulgação da Astronomia, Minicursos, Museu de Ecologia, Museu Interativo de Física e Serpentário. Para escolas de ensino fundamental e médio são disponibilizadas as seguintes atividades: Olimpíadas, Programa de Excursões, Experimentoteca, Programa Pequeno Cidadão, Programa Educar, Programa para a Melhoria do Ensino de Ciências na América Latina e o Programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa; Para professores: Minicursos, Programa Educar, Experimentoteca, o Programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa e o Projeto “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares”.

O Cineclube oferece sessões de cinema gratuitas, aos sábados e domingos, com filmes sugeridos por professores do Departamento de Artes da Universidade Federal de São Carlos, cinéfilos e freqüentadores do Cineclube. Nem sempre os filmes apresentados são relacionados à divulgação científica, mas sempre há prioridade para obras de baixo apelo comercial.

A Biblioteca de Divulgação Científica conta com um grande acervo, com mais de 17 mil livros e teses, fitas VHS e CD ROM, periódicos correntes, mapas geográficos, pranchas do corpo humano, além de oferecer serviços de

empréstimo de material ao público em geral e a professores, comutação e acesso ao banco de dados bibliográfico digital da USP. Foi possível notar um grande movimento de estudantes nas mesas de trabalho em grupo e nas carteiras para estudo individual, com quase todas as acomodações disponíveis em uso. Em relação às obras, livros atualizados em todas as áreas das ciências podem ser encontrados com facilidade, além das principais revistas de divulgação científica e atrativos livros infantis.

O programa Contação de Histórias teve origem nas dependências da Biblioteca, onde pequenos grupos de alunos e visitantes se reuniam para escutar histórias narradas pelos funcionários. Devido à grande demanda, as atividades de contação de histórias tornaram-se um projeto, com sessões abertas ao público em geral, no CDCC, e em sessões agendadas por escolas de educação Infantil e primeiras séries do ensino fundamental. Hoje, o projeto conta com estagiários de diferentes áreas que atuam como contadores de histórias, interpretando personagens e desenvolvendo peças de teatro de marionetes.

O Plantão de Auxílio e Orientação a Trabalhos Científicos ocorre no horário de funcionamento do CDCC, através de monitores (alunos de graduação e de pós-graduação em diversas áreas) que auxiliam os alunos freqüentadores da Biblioteca e Laboratório de Informática durante a execução de trabalhos escolares sobre física, química, biologia, matemática e astronomia. O Plantão de Dúvidas *on line* funcionou, através da página na Internet, no período de 2003 ao início de 2004, quando, por impossibilidade de responder a todas as dúvidas encaminhadas aos diversos setores do CDCC, foi suprimido da programação.

As Exposições Itinerantes ocorrem com certa freqüência, tanto com mostras organizadas por outras Instituições de divulgação científica e cultural, quanto com exposições preparadas pelas equipes do CDCC. Por motivo de reforma em salas do andar térreo, não foi possível observar qualquer exposição no período da visita.

Os minicursos são oferecidos de forma gratuita e independente a alunos do ensino fundamental e médio, ao público em geral e aos professores de todos os níveis de ensino. A carga horária desses cursos é de aproximadamente 15 horas, englobando as áreas de química, física, biologia, educação ambiental, matemática, fotografia e astronomia. A Biblioteca oferece cursos de leitura para alunos interessados. Ao todo, o CDCC oferece mais de quarenta mini-cursos por ano.

O Museu de Ecologia, o Museu Interativo de Física e o Serpentário são constituídos por estandes com animais vivos e taxidermizados, e equipamentos de óptica e mecânica. Somente os experimentos de física podem ser manuseados pelos visitantes, desde que na presença de monitores. Painéis informativos, com textos e figuras dos elementos em exposição situam o visitante. No período da visita, o Museu de Ecologia estava em reforma, o que dificultou a observação.

O CDCC promove Olimpíadas de Ciências para alunos da 8ª série da região de São Carlos, com elaboração e aplicação de provas nas áreas de biologia, química e física. Alunos de outras séries podem participar do Concurso de Ilustrações sobre o tema central da Olimpíada, diferente a cada ano. A ilustração vencedora é utilizada no cartaz de divulgação da Olimpíada.

O Programa de Excursões é direcionado a escolas públicas, com atividades em campo gratuitas e oferecimento de transporte para alunos e professores. Um trabalho prévio à excursão é realizado com o professor interessado, para que os conteúdos abordados na saída a campo estejam relacionados ao programa escolar. São visitados preferencialmente a Bacia Hidrográfica do Córrego Gregório, a Bacia Hidrográfica do Rio Itaqueri (Broa) e o Aterro Sanitário Municipal. A visita ao Aterro Municipal encerra-se no CDCC, no Centro de Reciclagem de Plástico, onde uma máquina extrusora digital mostra as diferentes etapas envolvidas na reciclagem de materiais plásticos.

O programa Experimentoteca surgiu da necessidade de auxiliar professores do ensino de ciências mediante empréstimo de material didático e

equipamentos de laboratório para as aulas práticas de ciências. Começou a operar em 1992, com maletas de atividades que incluem materiais experimentais e demonstrativos, mapas, modelos, jogos e vídeos. Hoje, a patente da Experimentoteca está sendo explorada pela empresa Brink Móbil e conta com 74 itens destinados ao ensino fundamental. Com o apoio do CNPq, a Experimentoteca preparou material para o ensino médio, com disponibilização ao público em março de 2005.

O Programa Pequeno Cidadão propõe a integração social através da educação para a ciência, e vem sendo desenvolvido desde 1996, com alunos de baixa renda do sistema público de ensino na faixa etária de 9 a 14 anos.

O Programa Educar (marca: Programa Educ@ar) surgiu da integração resultante da disponibilização dos *kits* da Experimentoteca para diversos centros de ciências no Brasil, no período de 1992 a 1994. Esses espaços eram responsáveis pela circulação do material de empréstimo e pela capacitação dos professores. Posteriormente, a interligação desses espaços pela Internet deu origem ao projeto Educar, que hoje disponibiliza de forma *on line* na página <http://educar.sc.usp.br> ferramentas tecnológicas de educação à distância, no sentido de promover um apoio virtual em ciências ao sistema público de ensino, visando a formação continuada de professores e a melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem.

O CDCC trabalha com o programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa mediante a capacitação de professores da rede pública de ensino, vinculados às Secretarias Municipal e Estadual de Educação, para uso do método em sala de aula. O CDCC utiliza *kits* da Experimentoteca de forma adaptada para algumas atividades do programa e desenvolve novos materiais de empréstimo de acordo com a demanda dos professores envolvidos.

Desde maio de 2004, o CDCC desenvolve o projeto “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos - SP”, com apoio financeiro da FAPESP, na linha de programas de pesquisas em políticas

públicas. O projeto tem como objetivo principal efetivar um trabalho de educação ambiental junto a escolas e centros comunitários de três bairros da cidade de São Carlos (SP), por meio do envolvimento de professores e da comunidade com a temática do gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares. Os professores das escolas participantes realizam um curso de atualização sobre a problemática dos resíduos sólidos, coleta seletiva, reciclagem e cidadania, e a partir deste passam a elaborar e desenvolver projetos de educação ambiental na escola e no bairro.

O quadro-resumo 7 apresenta as principais atividades do CDCC.

**Quadro-resumo 7:** Principais atividades do CDCC – Instituto de Física e Química – USP – São Carlos – SP

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposições	Exposições permanentes de ciências pelo Museu de Ecologia, Museu Interativo de Física e Serpentário. Visitação gratuita aberta ao público em geral.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Empréstimo de material didático-científico	Obras literárias, vídeos e kits didáticos são emprestados a escolas interessadas pela Biblioteca e pelo programa Experimentoteca.	Professores da educação básica e estudantes
Programa Contação de História	Encontro para leitura de obras literárias infanto-juvenis associadas a atividades lúdicas e artes cênicas, realizado nas escolas interessadas ou no CDCC.	Escolas de ensino infantil e fundamental
Cineclube	Projeção de filmes relacionados às temáticas científicas aos finais de semana.	Geral
Programa de Excursões	Visitas orientadas a bacias hidrográficas da região e aterro sanitário, com transporte gratuito oferecido pelo centro de ciências.	Professores e alunos de escolas públicas
Programas de formação de professores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ABC na Educação Científica – Mão na Massa: Projeto de alfabetização científica por meio da experimentação e metodologia científica, que envolve a formação continuada de professores de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries da rede pública;</li> <li>• Programa Educar: disponibilização na Internet de ferramentas tecnológicas e didáticas para o professor de ciências;</li> <li>• Projeto de Educação Ambiental:</li> </ul>	Professores da educação básica

	elaboração de projetos de educação ambiental.	
Mini-cursos	Realização de atividades de curta duração como palestras e mini-cursos, que envolvem a discussão de temas científicos.	Visitantes em geral

A prancha 7 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a entrada principal do CDCC, o auditório, o laboratório de química, a Experimentoteca, o laboratório de biologia e o Museu Interativo de Física.

## **CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – CECIMIG – UFMG**

**Período da visita:** 8 a 10 de novembro de 2005

**Local:** Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG

O Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) foi criado em 1965, vinculado ao IBECC, e em 1987 se tornou um órgão complementar da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Por essa razão se mantém ativo atualmente, diferentemente do que ocorreu com os outros cinco centros de ciências fundados na mesma época, que encerraram suas atividades por falta de apoio institucional e financeiro. O centro está localizado no *campus* da UFMG no bairro da Pampulha, em Belo Horizonte, à Avenida Antônio Carlos, 6627. O CECIMIG fica localizado no prédio da Faculdade de Educação da UFMG e ocupa uma área compartilhada com o CEALE - Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita.

Segundo dados do Relatório Anual do CECIMIG de 2004 (CECIMIG, 2004), o centro não possui quadro próprio de professores e pesquisadores, e se mantém da colaboração voluntária de professores da UFMG, sejam da Faculdade de Educação, do Colégio Técnico (COLTEC) ou do Centro Pedagógico (Escola de ensino fundamental da UFMG). O CECIMIG é dirigido desde 2003 pela Profa. Maria Emília Caixeta de Castro Lima, com vice-direção da Profa. Carmen Maria De Caro Martins. O centro conta com a colaboração de 28 professores que atuam nas atividades com os professores-alunos e na proposição e elaboração de projetos. Em projetos específicos, o centro integra

docentes de diversas áreas da UFMG. Em 2005, dez estagiários trabalharam no centro, em atividades específicas dos projetos em andamento.

O CECIMIG não está aberto à visitação pública visto que suas atividades se concentram na formação inicial e continuada de professores. Em 2005, aproximadamente 250 professores participaram das atividades do CECIMIG, sem contabilizar os alunos de graduação das disciplinas de licenciatura em química, física, biologia e matemática.

O centro ocupa dois pavimentos de uma área recém-reformada do prédio da Faculdade de Educação. No térreo, há salas ambiente de química, física, matemática e biologia, sala multimídia utilizada para cursos, almoxarifado, sala da direção, sala da coordenação, secretaria, sala de reuniões, gabinete da Revista Ensaio, dois gabinetes de docentes e sanitários. As salas ambiente assemelham-se a laboratórios, com grandes bancadas, lousa, armários e material didático exposto. No andar superior, há seis salas de aula utilizadas pelas disciplinas de Prática de Ensino e pelos cursos oferecidos pelo CECIMIG, laboratório de informática de uso comum aos alunos da Faculdade de Educação, sala de preparo de material didático e sanitários.

As atividades do centro concentram-se em projetos que se mantêm por meio de financiamentos de órgãos de fomento estaduais e federais, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), o CNPq e a FINEP, visto que a Faculdade de Educação dispõe de poucos recursos para arcar com as despesas do CECIMIG, cujas atividades são gratuitas. Os projetos atuais são: Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza – FOCO, Projeto Museu e Escola, Ensino de Ciências por Investigação – ENCI, e o Laboratório de Pesquisa em Ensino de História – LABEPEH. Além desses projetos em andamento, o CECIMIG edita a Revista Ensaio, elabora e executa cursos para professores solicitados por Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, desenvolve material didático e atua na divulgação científica através do programa Café com Prosa.

O projeto FOCO foi criado em 1996 com o intuito de capacitar professores de química, física, biologia e ciências a utilizarem materiais didáticos em sala de aula de forma a consolidarem uma prática reflexiva. Está organizado na forma de cursos, específicos para a área de formação inicial do professor, com duração de dois anos. A partir da discussão gerada pelos pesquisadores e professores em formação, são elaborados materiais didáticos (*kits*, vídeos e CD-ROMs) e planejados projetos temáticos.

O projeto Museu e Escola desenvolve desde o ano 2000 atividades junto a alguns museus universitários e municipais de Belo Horizonte, por meio de bolsas acadêmicas para alunos dos cursos de licenciatura e Pedagogia da UFMG. Está organizado em dois sub-projetos: Professor como Educador de Museus – que pretende estudar os problemas de formação do professor em relação aos espaços museológicos e propor ações para formar os licenciandos da UFMG na perspectiva de utilização dos museus como espaços didático-pedagógicos; e A Prática Interativa em Museus Abertos – que busca analisar as práticas interativas em museus considerados abertos, como o jardim botânico.

O ENCI é um curso de especialização à distância, que atende a professores da rede estadual de Belo Horizonte e região de Teófilo Otoni. Totaliza 360 horas de atividades, com alguns encontros presenciais. O aluno pode optar por três modalidades, física, química ou biologia. As aulas são concentradas em trabalho individualizado seguido por discussões coletivas.

O Laboratório de Pesquisa em Ensino de História foi criado em 2003, numa perspectiva do CECIMIG passar a atuar como centro de ensino de ciências e de todas as demais áreas que possuem cursos de licenciatura. O projeto está baseado em atividades de estudo e divulgação do ensino de história, com produção de material didático e organização de cursos.

A Revista Ensaio foi criada em 1999 com o propósito de agregar artigos, relatos e estudos de caso na área de educação em ciências. Atualmente é disponibilizada na versão eletrônica através do endereço

[www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/](http://www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/) e está sob a coordenação editorial e administrativa das professoras Silvania Sousa Nascimento e Danusa Munford.

O CECIMIG desenvolve propostas e aplica cursos de formação de professores quando solicitado pelas secretarias de educação. Estes cursos em geral são pontuais, com carga horária próxima de 100 horas aula e obedecem ao termo de convênio com as secretarias. Em relação à produção de material didático, além de desenvolver *kits* de ciências pelo projeto FOCO, o CECIMIG produziu através do grupo APEC (Ação e Pesquisa em Educação em Ciências) o livro didático *Construindo Consciência*, com volumes de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries, mais o livro do professor, editado pela Editora Scipione em 2004.

O Café com Prosa é um encontro de divulgação científica aberto ao público em geral, que acontece semanalmente às quartas-feiras no final da tarde em um auditório da Faculdade de Educação, desde 2004. Um palestrante convidado aborda de maneira informal e dialogada com o público uma questão relevante para a área de educação, como ciência, tecnologia, meio ambiente, trabalho, preconceito, juventude, entre outros. A palestra tem curta duração, com característica de prosa, e logo em seguida é aberta uma discussão com o público associada a um café da tarde, com quitutes mineiros.

O quadro-resumo 8 mostra as principais atividades do CECIMIG, com descrição dos projetos e programas.

**Quadro-resumo 8:** Principais atividades do CECIMIG – UFMG – Belo Horizonte – MG

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza – FOCO	Elaboração de material didático sobre ciências e realização de projetos temáticos por demanda dos professores.	Professores da educação básica
Ensino de Ciências por Investigação – ENCI	Curso de especialização à distância com alguns encontros presenciais, nas modalidades de química, física ou biologia	Professores de Belo Horizonte e Teófilo Otoni
Projeto Museu e Escola	Organizado em dois sub-projetos pretende estudar as práticas interativas em museus e os problemas de formação do professor em	Alunos de Licenciatura e de Pedagogia da

	relação aos espaços museológicos .	UFMG
Café com Prosa	Palestra informal dialogada com o público sobre questões relevantes da área de educação. Acompanha café da tarde.	Visitantes em geral
Produção de material didático	Elaboração de <i>kits</i> didáticos, multimídia (CD-ROM), vídeos e livros na área de ciências.	Professores da educação básica
Edição da Revista Ensaio	Congregação de textos, artigos e trabalhos na área da educação em ciências.	Comunidade científica

A prancha 8 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a estrutura interna do CECIMIG, a área de paisagismo, a sala multimeios e a sala de preparo de material didático do projeto FOCO.

## **REGIÃO NORDESTE**

### **USINA CIÊNCIA – UFAL**

**Período da visita:** 7 de dezembro de 2005

**Local:** Universidade Federal de Alagoas, Maceió – AL

A Usina Ciência é um órgão suplementar da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), criado em 1991 pela Pró-Reitoria de Extensão Universitária. O centro integra o *Espaço Científico* da UFAL, do qual também fazem parte o Museu de História Natural e o Laboratório do Mar (LABMAR). Está aberto à visitação pública no bairro do Farol em Maceió, à Rua Aristeu de Andrade, 452. As instalações são de aproximadamente 1100 m<sup>2</sup> de construção, com estrutura da década de 1960. Atualmente o centro está passando por reformas para aumentar a área de visitação.

O centro é coordenado pela Profa. Tânia Maria Piatti desde sua inauguração. Segundo o relatório anual de 2004 (USINA CIÊNCIA, 2004), a equipe do centro é muito reduzida, com cinco assistentes e técnicos, três professores colaboradores da UFAL, além de seis monitores bolsistas. Em 2004, a Usina Ciência recebeu 6.700 visitantes nas atividades de exposições e *shows* de química e física, e atendeu 960 professores em atividades de formação continuada. No ano de 2005 as visitas foram reduzidas em função da reforma do prédio.

A estrutura do centro integra uma área ao ar livre com jardins e vista panorâmica para o mar, sala de exposição e setor administrativo. Na área ao ar livre há equipamentos acústicos, mecânicos e de produção alternativa de energia, luneta de observação, e um borboletário. Há uma sala de exposição, laboratórios de química e física, um núcleo de informática aberto ao público para acesso à Internet, um auditório para aproximadamente 60 pessoas e uma sala administrativa onde funciona a coordenação, secretaria, biblioteca, videoteca e acervo de materiais didáticos. A sala de exposição abriga maquetes de usinas de açúcar e álcool do Estado de Alagoas, coleção em resina de animais dos ecossistemas de Alagoas e experimentos na área de física e biologia. A biblioteca possui acervo de 3.000 livros, revistas e multimídia; a videoteca disponibiliza mais de 200 fitas de vídeo e DVDs que são utilizados nas atividades internas e emprestadas a escolas; o acervo de materiais didáticos abriga uma coleção de jogos de matemática, maquetes e fotografias do sistema solar e *kits* pedagógicos diversos, como a Experimentoteca, Tecno de química e *kits* confeccionados pelo próprio centro.

O centro desenvolve atividades gratuitas de divulgação científica e formação continuada de professores com recursos de projetos e captação de fomento junto ao Ministério da Educação – Secretaria de Educação Superior (MEC/SESU), CNPq, Fundação Vitae, FINEP, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Alagoas (FAPEAL) e Secretaria Municipal de Educação. As atividades concentram-se na exposição permanente da sala de exposição, no programa de Incentivo à Experimentação em Ciências e nos *shows* de química e física. As atividades para professores são realizadas mediante projetos e convênios com órgãos públicos, escolas estaduais e municipais. A Usina Ciência propôs cursos do Pró-Ciências via Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Secretaria Municipal de Tecnologia, Educação e Cultura e Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Alagoas (CAPES/SEMTEC/FAPEAL) em Alagoas de 1997 a 2002, atendendo 748 professores nesse período. Em 2004, desenvolveu em

parceria com o Museu de História Natural da UFAL o projeto “Contribuição para Formação de Professores na Área de Ciências da Natureza: Promoção de Ciclo de Palestras e Debates/Produção de Material Pedagógico de Apoio ao Ensino”, com apoio do MEC/SESU através do Programa de Apoio à Extensão Universitária.

A exposição permanente possui materiais e equipamentos das áreas de física, química e biologia, com algumas possibilidades de montagem de experimentos durante a visitação. As visitas são agendadas e assessoradas por monitores.

O programa de Incentivo à Experimentação em Ciências é destinado a professores da educação básica, e consiste no empréstimo de material como *kits* didáticos, vídeos e CD-ROMs para utilização em aulas de ciências, com orientação para a correta utilização do material e sugestões de inserção no currículo escolar.

Os shows de química e física são realizados somente com agendamento da escola interessada e consistem em atividades teatrais onde fenômenos químicos e físicos são demonstrados de forma lúdica. A participação do público ocorre através da dinâmica dialogada do show, que envolve o espectador. Os conteúdos específicos dos temas tratados são discutidos informalmente e as etapas básicas da realização de uma pesquisa científica também são apontadas.

O quadro-resumo 9 aponta as principais atividades do centro de ciências.

**Quadro-resumo 9:** Principais atividades da Usina Ciência – UFAL – Maceió – AL

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposição permanente	Mostra permanente sobre ciências naturais, química, física e astronomia. Visitação gratuita aberta a escolas.	Escolares
Programa de Incentivo à Experimentação em Ciências	Empréstimo de material didático (livros, vídeos, CD-ROMs, maquetes e <i>kits</i> didáticos) a professores das escolas	Professores da educação básica

	públicas.	
Shows de química e física	Demonstrações teatrais de fenômenos químicos e físicos, por meio de dinâmica dialogada com o público visitante. Realizada somente mediante agendamento.	Alunos do ensino médio
Cursos de formação continuada de professores	Realizados mediante a elaboração de projetos e demanda das secretarias de educação.	Professores da educação básica

A prancha 9 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a fachada da Usina Ciência, a área ao ar livre com vista panorâmica para o mar, os equipamentos de física e astronomia na área ao ar livre, a sala de exposição, o laboratório de física e o auditório.

### **ESPAÇO CIÊNCIA – Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco**

**Período da visita:** 9 de dezembro de 2005

**Local:** Complexo de Salgadinho, Olinda – PE

O Espaço Ciência é um museu interativo de ciências lançado como um programa da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco em 1994. Em 1995 passou a se integrar como Diretoria Executiva desse órgão governamental. Atualmente ocupa uma área de 120 mil m<sup>2</sup> no Complexo de Salgadinho – parque 2 do Memorial Arcoverde, entre as cidades de Olinda e Recife. O local abriga um manguezal de 19 mil m<sup>2</sup> que está sendo preservado pelo museu, um espaço de exposição a céu aberto e a sede. O museu está aberto diariamente à visitação pública, inclusive aos finais de semana, com entrada gratuita.

O diretor executivo do museu é o Prof. Antonio Carlos Pavão, idealizador do mesmo. Há coordenadorias das áreas de biologia, física, química, matemática, astronomia, pedagogia, geografia, laboratórios, monitoria, administração, visitas, paisagismo, exposições, manguezal, teatro, eventos e do programa de comunidades. A equipe do museu é constituída por 22 coordenadores de área, 40 funcionários técnico-administrativos e 45 monitores bolsistas.

O Espaço Ciência atende anualmente aproximadamente 100 mil visitantes e tem capacidade para atender 500 estudantes por dia. Segundo informações da Coordenadoria de Pedagogia e Ação Educativa, 930 professores participaram das atividades de formação continuada realizadas pelo museu em 2005.

A entrada do Espaço Ciência é formada por uma guarita e uma loja de produtos do museu. Em seguida há um saguão com diversas atividades interativas e mostras na área de física, onde também são apresentadas peças teatrais. O saguão dá acesso à área aberta do museu, chamada de Parque da Descoberta Científica, que abriga o manguezal e exposições de ciências a céu aberto. O Parque da Descoberta Científica foi elaborado para integrar visitantes com necessidades especiais e, dessa forma, é possível notar que a pavimentação muda de textura de acordo com o tema abordado na exposição, além de haver diversos equipamentos que permitem a interação por meio do toque. O Parque da Descoberta Científica é conectado ao prédio sede do museu por meio de um setor paisagístico e uma rampa que dá acesso ao pavilhão de exposições no piso superior. A sede ocupa um prédio recém construído, com dois pavimentos. No térreo, há a recepção, sanitários, copa, sala de monitoria, salas de coordenação e planejamento, secretaria administrativa, sala da diretoria e uma sala de reuniões. O andar superior abriga os laboratórios de matemática, química, física, biologia e informática, sanitários e o pavilhão de exposições.

Também fazem parte da estrutura do museu dois observatórios astronômicos, localizados fora da sede. Um está localizado na região do Recife Antigo, na Torre Malakoff, e o outro fica em Olinda, no bairro Alto da Sé.

O museu trabalha com três tipos de exposições: exposição permanente no saguão de entrada e ao ar livre no Parque da Descoberta Científica; exposição temporária elaborada pelo próprio museu no pavilhão de exposições; e exposição temporária recebida por meio de itinerância. A visita às exposições é assessorada por monitores. A exposição permanente do saguão de entrada

envolve equipamentos e atividades interativas de física, com abordagem de temas de mecânica, óptica, ondas sonoras e energias alternativas. O Parque da Descoberta Científica pode ser explorado de duas maneiras, pela trilha Ecológica que abriga o manguezal e discute questões sócio-ambientais, ou pela trilha da Descoberta. A trilha da Descoberta engloba cinco áreas temáticas: Água, Movimento, Percepções, Terra e Espaço. Em todas as áreas temáticas há estruturas em que o visitante pode subir, balançar, pular e escorregar, pois simulam brinquedos de parque de diversões. Na área da Terra, grandes esculturas em fibra de vidro representam dinossauros e fósseis de animais brasileiros, que chamam a atenção pelo grande tamanho. Todas as estruturas e equipamentos da trilha da Descoberta são interativos, e o visitante precisa observar, tocar e às vezes participar de um jogo para compreender o fenômeno demonstrado.

O Espaço Ciência desenvolve diversas atividades de divulgação científica, inclusão social e formação continuada de professores, todas com apoio financeiro da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, de empresas privadas patrocinadoras e de órgãos de fomento como CNPq, Fundação Vitae, FINEP e Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE).

As atividades de divulgação científica incluem as exposições permanentes e temporárias, a disponibilização de textos de divulgação científica na página do museu na Internet ([www.espacociencia.pe.gov.br](http://www.espacociencia.pe.gov.br)), a organização da feira estadual de ciências - Ciência Jovem, e o programa de itinerância do museu - Ciência Móvel. Há três projetos de inclusão social: Jardim da Ciência, Mundo Mangue e Clicidadão. O trabalho com professores inclui o oferecimento de cursos mediante convênio com secretarias municipais e estaduais de educação, o programa Centros de Referência em Ciências, o Museu Fácil e o curso de férias “O que Ricardo Ferreira disse para sua cozinheira”.

O Espaço Ciência organiza anualmente, há 10 anos, a feira estadual de ciências, conhecida por Ciência Jovem, em parceria com diversas instituições.

A feira tem como objetivos principais favorecer a educação científica em escolas do Estado de Pernambuco, identificar talentos na área de ciências, incentivar professores e alunos à pesquisa e comunicação científica. A feira é aberta a escolas de educação infantil e ensino fundamental e médio da rede pública e privada de Pernambuco. Além da exposição dos trabalhos das escolas inscritas na feira, há premiação nas modalidades “Trabalho de Alunos” e “Trabalho de Professores”. A modalidade “Trabalho de Alunos” é dividida em quatro categorias de acordo com o nível de escolaridade. A modalidade “Trabalho do Professor” analisa a pesquisa e a reflexão do professor quanto ao processo de ensino-aprendizagem em ciências. Essa modalidade estimula o professor a escrever sobre seu próprio trabalho e a divulgá-lo tanto para os colegas professores como para a comunidade. Na edição de 2005 da feira, aproximadamente 30 professores inscreveram trabalhos sobre ensino de ciências nas mais diferentes áreas incluindo história e língua portuguesa.

O programa Ciência Móvel consiste em divulgar a ciência por meio de Encontros de Ciências em cidades distantes de Recife no Estado de Pernambuco. O programa conta com parceria das Gerenciais Regionais de Ensino da Secretaria Estadual de Educação (GERES) e das prefeituras locais. Através de um micro-ônibus moderno e equipado com experimentos, materiais de divulgação científica e um planetário inflável, são promovidos Encontros de Ciências em escolas do município visitado e realizadas oficinas, exposições científicas e noites de astronomia para observação do céu.

O projeto de inclusão social Jardim da Ciência trabalha com jovens carentes de 16 a 21 anos para a geração de emprego e renda a partir de um curso de jardinagem, onde são abordadas noções de botânica e técnicas diversas de jardinagem, além de discutir questões de cidadania e saúde. O Mundo Mangue utiliza as artes cênicas para discutir meio ambiente, ciência e sociedade com jovens de baixa renda do entorno do museu, que após passarem por oficinas de representação divulgam, por meio do teatro, a importância da preservação do manguezal e diversas outras questões

ambientais. O projeto Clicidadão faz uso do computador como um meio de acesso ao conhecimento e como instrumento para discussão de temáticas ambientais e cidadãs, permitindo que crianças e adolescentes carentes de 10 a 18 anos tomem contato com a informática e ampliem suas visões de mundo.

Desde 1995, o Espaço Ciência tem oferecido cursos de formação de professores por demandas de secretarias estaduais e municipais de educação. Esses cursos são planejados em parceria com as secretarias e em geral obedecem a uma temática em ciências. Em 2004 e 2005 também ofereceu, em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), cursos de formação continuada para 80 professores pelo projeto Geração de Novos Espaços de Educação para Ciência, financiado pela Fundação Vitae.

O programa dos Centros de Referência em Ciências teve origem em 1995, com apoio da Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco (SEE-PE), e parceria com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) e Universidade de Pernambuco (UPE) e financiamento da Fundação Vitae, FACEPE e CAPES. Foram criados 27 Centros de Referência em Ciências em escolas públicas do estado de Pernambuco, com laboratórios de física, química, biologia e matemática, equipados com *kits* de experimentos. Todos os professores das escolas envolvidas realizaram atividades de formação continuada para utilizar o material de laboratório e discutir o ensino de ciências de forma interdisciplinar.

O Museu Fácil é um programa de inserção dos professores nas atividades do Espaço Ciência durante a visita orientada. Num encontro de 4 horas, os professores visitam toda a estrutura do museu e discutem, por meio de dinâmicas de grupo, as limitações e possibilidades de uso do espaço e das atividades do museu em sala de aula, além do planejamento da visita.

O curso de férias “O que Ricardo Ferreira disse para sua cozinheira” acontece nas férias de janeiro ou fevereiro, em período integral durante duas

semanas e, para que os professores possam participar, é disponibilizada uma bolsa de R\$ 200,00 aos participantes para cobrir os gastos com transporte e alimentação. Consiste em se discutir informalmente conceitos científicos do cotidiano, tendo por base a cozinha e o preparo de refeições. Os professores são convidados a levantar questões e curiosidades sobre temas culinários e, a partir desses questionamentos, são montadas sessões de pesquisa e investigação para posterior divulgação ao grupo.

O quadro-resumo 10 mostra as principais atividades do Espaço Ciência, com descrição dos projetos e programas.

**Quadro-resumo 10:** Principais atividades do Espaço Ciência – Olinda – PE

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Exposições	Exposições temporárias ocorrem no pavilhão de exposições e a exposição permanente está incluída no Parque da Descoberta Científica, que abrange o manguezal, saguão de exposições e atividades ao ar livre. Visitação gratuita aberta ao público em geral.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Ciência Jovem	Feira estadual de ciências que aceita trabalhos de estudantes e professores de Pernambuco.	Estudantes e professores da educação básica
Projetos de Inclusão Social	Três projetos - Jardim da Ciência, Mundo Mangue e Clicidadão – que envolvem jovens carentes por meio da ciência, artes cênicas e informática, para o resgate da cidadania.	Crianças e adolescentes carentes de Recife e Olinda
Ciência Móvel	Realização de exposições de ciências em cidades afastadas da grande Recife.	Visitantes em geral
Programas de formação de professores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros de Referência em Ciências: montagem de laboratórios de ciências em escolas públicas de Pernambuco;</li> <li>• Museu Fácil: orientações para visita ao Espaço Ciência;</li> <li>• Curso de férias “O que Ricardo Ferreira disse para sua cozinheira”: discussão informal de conceitos científicos do cotidiano, tendo por base a cozinha e o preparo de refeições.</li> </ul>	Professores da educação básica

A prancha 10 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a sede do Espaço Ciência, o acesso lateral ao pavilhão de exposições, a vista parcial do manguezal que integra o Parque da Descoberta Científica, o saguão de entrada do Parque da Descoberta Científica, o laboratório de biologia e destaque do Parque da Descoberta Científica.

## **REGIÃO NORTE**

### **MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI – Ministério da Ciência e Tecnologia**

**Período da visita:** 16 a 18 de novembro de 2005

**Local:** Belém – PA

O Museu Paraense Emílio Goeldi foi fundado em 1866 pelo naturalista Domingos Soares Ferreira Penna, em comunhão com o zoólogo suíço Emílio Goeldi, como uma unidade de pesquisas e inventário da Amazônia. Desde 1985 está vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, quando se consolidou como instituição de pesquisa e divulgação científica. O museu possui três bases físicas: o Parque Zoobotânico, o *Campus* de Pesquisa e a Estação Científica Ferreira Penna. O Parque Zoobotânico é aberto à visitação pública e fica localizado na região central de Belém, no bairro de Nazaré, à Avenida Magalhães Barata, 376.

O Relatório de Gestão do ano de 2004, disponibilizado em arquivo na página do museu ([www.museu-goeldi.br](http://www.museu-goeldi.br)), informa que a estrutura organizacional do museu é formada pela Diretoria – diretor: Peter Mann de Toledo; Coordenação Adjunta de Pesquisa e Pós-graduação – coordenadora: Ima Célia Guimarães Vieira; e Coordenação Adjunta de Comunicação e Extensão – coordenadora: Lucia Hussak van Velthem. As coordenações de área de Ciências Humanas, de Botânica, de Ciências da Terra e Ecologia, de Zoologia, da Estação Científica Ferreira Penna e dos Laboratórios Institucionais estão vinculadas à Coordenação Adjunta de Pesquisa e Pós-graduação. As coordenações de Documentação e Informação, de Museologia, do Serviço de Comunicação Social e do Serviço do Parque Zoobotânico estão vinculadas à

Coordenação Adjunta de Comunicação e Extensão. As coordenações de Planejamento e Acompanhamento e de Administração estão vinculadas diretamente à Diretoria.

O Parque Zoobotânico é a base de referência do museu, visto que fica localizado na mesma área que inicialmente sediou as primeiras estruturas de pesquisa em 1895. O parque de 5,2 hectares de mata com vegetação nativa da região é composto por uma exposição zoobotânica, aquário de peixes de água doce e marinhos, prédios administrativos da diretoria e coordenações administrativas, biblioteca, loja de produtos do museu e de artistas regionais, casa de exposições e setores de educação, de serviços e de manutenção.

No *Campus* de Pesquisa, inaugurado em 1980, afastado do centro, funcionam as Coordenações de Pesquisa, os Laboratórios Institucionais, a Pós-graduação e as Coordenações de Informação e Documentação e a de Planejamento.

A Estação Científica Ferreira Penna foi inaugurada em 1993, com recursos da Overseas Development Administration, do Reino Unido. Está localizada numa área de 33 mil hectares da Floresta Nacional de Caxiuanã, município de Melgaço no Estado do Pará, a 400 quilômetros de distância de Belém. É uma base de campo com infra-estrutura para atender pesquisadores brasileiros e estrangeiros, com laboratórios, alojamento, refeitório, auditório, sala de leitura, sala de computação, torre de observação e embarcações para excursões fluviais.

O acesso do público é restrito ao Parque Zoobotânico, sendo as outras duas bases destinadas a pesquisadores e visitantes interessados em projetos de pesquisa desenvolvidos pelo museu. O Parque Zoobotânico recebe anualmente 200 mil visitantes. A entrada para a área de exposições é cobrada separadamente do aquário, e as visitas orientadas por monitores precisam ser agendadas com antecedência.

A estrutura do Parque Zoobotânico se assemelha a um grande zoológico, com trilhas em chão batido por entre a mata, que dão acesso aos recintos e

viveiros de animais brasileiros, principalmente da região amazônica. É possível observar animais em vias de extinção, como o peixe boi, e espécies vegetais raras da Amazônia. A maioria dos recintos possui uma placa de identificação dos animais, com informações sucintas sobre distribuição geográfica, hábito alimentar e reprodução. É possível encontrar facilmente monitores, que somente informam dados adicionais aos visitantes quando questionados. Logo na entrada do Parque está localizada a Casa da Rocinha, um sobrado destinado às exposições de arqueologia e ciências naturais, que também abriga a editora do Museu Goeldi. Há uma loja de produtos do museu, com obras de artistas plásticos, indígenas e artesãos da região; no mesmo local funciona uma pequena cantina. O aquário tem entrada controlada e a observação dos peixes e répteis expostos é difícil, em função do ambiente ser pouco iluminado. A biblioteca Clara Maria Galvão possui acervo na área de ciências disponível para a comunidade, mas não foi possível observar sua estrutura em função de reformas. Há um pequeno centro de convenções em madeira que é utilizado para atividades de educação ambiental e alugado para festas em geral.

O museu desenvolve pesquisas em diversas áreas com enfoque no conhecimento e preservação da região amazônica, e atua na formação de recursos humanos através de programas de pós-graduação.

As atividades educativas realizadas no Parque Zoobotânico são destinadas principalmente a crianças e adolescentes que visitam o museu pela escola ou acompanhados de familiares. Há visitas monitoradas que devem ser agendadas com antecedência pela escola interessada, campanhas educativas em comemoração a datas de relevância histórica e cultural, cursos e oficinas para o público em geral, com abordagem de temas relacionados às áreas do museu, como botânica e zoologia, e o projeto Espaço Cultural Arte Goeldi, que valoriza a cultura popular através da exposição de trabalhos artísticos de indígenas e da comunidade quilombola da região.

O Serviço de Educação do museu desenvolve anualmente, desde 1998, o programa Clube do Pesquisador Mirim, patrocinado pelo Instituto C&A, que visa

estimular alunos do ensino fundamental a se interessarem pela ciência, através de atividades teórico-práticas investigativas. A partir de um tema definido de forma coletiva no grupo de alunos, são elaborados breves projetos de pesquisa científica, com levantamento de bibliografia e questões, investigação, apresentação de resultados, discussão e elaboração de um produto referente ao assunto tratado, que pode ser uma cartilha, um jogo, um informativo. No final do período do projeto, os alunos participantes divulgam para a comunidade os resultados e os produtos elaborados por eles, numa cerimônia aberta. Após esta etapa, os produtos são doados à Coleção Didática Emília Snethlage do museu, que abriga exemplares biológicos preservados e *kits* educativos disponíveis para empréstimo.

Na área de formação continuada de professores, o museu desenvolve o projeto “Experimentação Científico-Pedagógica: Construção do Saber Sob a Ótica da Alfabetização Científica”, conhecido como AlfaCiência, em parceria com diversas instituições e apoio financeiro do CNPq. Tem como metas a capacitação de professores da rede pública de ensino do Estado do Pará para um trabalho com a alfabetização científica e a produção de recursos didático-científicos regionalizados. Atualmente o projeto está em fase de implantação, com ações em quatro pólos regionais que envolvem 12 municípios paraenses.

Na página do museu na Internet é possível acessar a Escola Virtual de Assuntos Amazônicos, a EVA, um *site* criado pelo Museu Emílio Goeldi com patrocínio do CNPq. Uma grande quantidade de informações sobre as pesquisas do museu em relação à Amazônia é disponibilizada, com possibilidade de acesso ao acervo das bibliotecas do museu, busca por projetos em desenvolvimento, acesso à base de dados documentais e obtenção de material didático através de arquivos eletrônicos. Também são disponibilizadas informações sobre o projeto Clube do Pesquisador Mirim e AlfaCiência, onde o visitante virtual pode ter contato com os princípios dos projetos, com as publicações e com o material didático disponível.

O quadro-resumo 11 congrega as principais atividades do museu, com breve descrição dos projetos e programas.

**Quadro-resumo 11:** Principais atividades do Museu Paraense Emílio Goeldi – Belém – PA

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Público Alvo</b>
Pesquisa científica	Realizada no <i>campus</i> de pesquisa e na base de campo Estação Científica Ferreira Penna, engloba diversas áreas do conhecimento com destaque para a região amazônica.	Comunidade científica
Exposições zoobotânica e arqueológica	Mostras permanentes de animais e vegetais brasileiros no Parque Zoobotânico. Exposições arqueológicas, principalmente de sítios arqueológicos da região amazônica são montadas na Casa da Rocinha. Visitação aberta ao público em geral, com cobrança de ingresso.	Visitantes em geral, principalmente escolares
Empréstimo de material didático-científico	Obras literárias, jogos, <i>kits</i> didáticos e material preservado por taxidermia são emprestados a escolas interessadas.	Professores da educação básica e estudantes
Visitas monitoradas, campanhas educativas, cursos e oficinas	São disponibilizados mediante agendamento; os cursos e oficinas ocorrem principalmente nas áreas de botânica e zoologia.	Visitantes em geral
Espaço Cultural Arte Goeldi	Mostra permanente de trabalhos artísticos de indígenas e de quilombolas da região.	Visitantes em geral
Clube do Pesquisador Mirim	Projeto de iniciação científica com atividades teórico-práticas investigativas e produção de material didático.	Alunos do ensino fundamental
AlfaCiência	Projeto de formação continuada de professores por meio da alfabetização científica e produção de material didático regionalizado.	Professores da rede pública do Pará
Escola Virtual de assuntos amazônicos	Página na Internet, onde são disponibilizadas as informações gerais do museu, com possibilidade de visita virtual.	Geral

A prancha 11 de fotografias, constante do Anexo A, mostra respectivamente a alameda principal de acesso às atrações do museu, o centro de convenções, a Casa da Rocinha, um recinto de exposição, a biblioteca da área de ciências Clara Maria Galvão e o Espaço Cultural Arte Goeldi.

Os núcleos de divulgação científica investigados são muito diferentes entre si, tanto no que se refere à estrutura física (prédio e instalações), à apresentação das exposições, ao tamanho e à composição da equipe técnica, quanto ao aporte de recursos financeiros e às atividades de caráter sócio-educativo. Em geral, museus mais antigos que iniciaram suas atividades como unidades de pesquisa e divulgação científica, como o Museu Emilio Goeldi e o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, possuem uma estrutura ampla e alta taxa de visitação anual. No entanto, museus e centros de ciências fundados recentemente, que possuem pessoal técnico qualificado e em número adequado, têm conseguido ampliar suas instalações e garantir fomento para as atividades de divulgação científica.

Dos centros e museus de ciências investigados, seis foram inaugurados na década de 1990, quatro na década de 1980 e um, o CECIMIG, em 1965. A maioria dos espaços é vinculada a Universidades, quatro núcleos são mantidos por órgãos governamentais e apenas um centro é mantido por uma instituição privada.

Como pode ser observado pelas informações apresentadas de cada museu ou centro de ciências, com exceção do Centro de Ensino de Ciências e Matemática, o CECIMIG, todos os núcleos de divulgação científica visitados possuem pelo menos uma exposição sobre ciências e são abertos à visitação pública. Dos 11 espaços visitados, apenas 4 núcleos cobram ingressos para a visita. Além da exposição científica, a maioria dos museus e centros de ciências investe em atividades variadas para o público visitante e professores. Três núcleos possuem página na Internet com museu virtual, onde é possível se realizar uma visita virtual às instalações e interagir com equipamentos e atividades.

Em relação aos recursos financeiros, todos os núcleos contam com verbas governamentais de órgãos de fomento como o CNPq, FINEP e fundações de amparo estaduais para a realização das atividades. Cabe destacar que alguns

centros de ciências, com quadro funcional reduzido, têm dificuldades de concorrer aos editais apresentados por esses órgãos, visto que há prioridade no atendimento ao público e ausência de pessoal qualificado para elaboração de projetos.

A equipe técnica dos museus e centros de ciências visitados é composta geralmente por pesquisadores graduados em áreas específicas, como biólogos, químicos, físicos e matemáticos. Alguns destes profissionais possuem pós-graduação em Educação ou passaram recentemente por programas de qualificação em “Educação em Museus” promovidos pela Fundação Vitae em parceria com o MCT da PUCRS e Estação Ciência. Apenas nos centros de ciências Usina Ciência e CDCC, as equipes técnicas não integram pedagogos.

Em todos os centros e museus de ciências observados, a quantidade e a variedade das atividades propostas ao público visitante, às escolas e aos professores é muito grande, quando se atenta para o reduzido número de pessoas fixas da equipe técnica desses espaços. Todos os centros e museus de ciências abertos ao público escolar realizam visitas monitoradas, o que demonstra uma preocupação por parte desses espaços em realizar uma articulação com as escolas.

O próximo capítulo aborda os programas de formação continuada de professores, que variam muito conforme a proposta do núcleo de divulgação científica.



## **5. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS PROGRAMAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS**

Os núcleos de divulgação científica investigados realizam atividades de formação continuada de professores em conjunturas e configurações distintas, devido aos objetivos e às características físicas, estruturais e de pessoal técnico-científico dos espaços visitados. Durante as entrevistas foi possível perceber o interesse dos profissionais destes núcleos em realizar mais atividades voltadas aos professores, mas esbarram em dificuldades pedagógicas, orçamentárias e de gestão.

Com o intuito de preservar a identidade dos pesquisadores entrevistados, os nomes foram substituídos por siglas e números, correspondentes à abreviação do nome do centro ou museu de ciência e ao entrevistado em ordem numérica, sem distinção de gênero, quando mais de um membro da equipe técnica concedeu entrevista.

A análise dos programas de formação continuada de professores realizados pelos núcleos de divulgação científica investigados foi baseada nas informações presentes em diversos documentos disponibilizados pelos núcleos, no conteúdo das páginas dos centros e museus de ciências na Internet, no depoimento dos membros da equipe técnica e nas observações *in loco* dos programas, quando as atividades coincidiram com as visitas aos espaços. Todos os documentos disponibilizados pelos núcleos de divulgação científica e utilizados para a descrição e análise dos programas de formação continuada de professores constam da lista de documentos utilizados para análise (Anexo B) e estão arquivados no CEDOC da Faculdade de Educação da UNICAMP.

Apenas os programas de formação continuada de professores realizados atualmente e ativos durante o período da visita aos centros e museus de ciências foram utilizados para a análise. Nos casos em que o centro ou museu de ciências oferece mais de um programa de formação continuada de professores, mencionados no capítulo anterior, foram escolhidos para descrição

e análise aqueles que: a) envolvem o maior número de professores; b) apresentam continuidade; c) estão sendo desenvolvidos há mais de um ano. Cabe a ressalva de que, no máximo, dois programas de formação continuada de professores foram analisados por núcleo de divulgação científica.

A apresentação dos programas foi ordenada de forma seqüencial, sendo descritas inicialmente as fontes de dados, as características básicas dos programas e os trechos dos depoimentos dos membros da equipe técnica; posteriormente, segue a análise das atividades formativas segundo as categorias estabelecidas, críticas e sugestões aos programas.

### **5.1. Programas de Formação Continuada da Sala de Ciências – SESC – Florianópolis - SC**

O programa de formação de professores da Sala de Ciências do SESC de Florianópolis, que integra cursos e oficinas temáticas para professores, foi analisado com base no *folder* de apresentação da Sala de Ciências, na proposta pedagógica do programa SESCiência (SESC, 2000) disponibilizada na página do SESC na Internet ([www.sesc.com.br](http://www.sesc.com.br)) e no depoimento do pesquisador da área, identificado por SC1.

A Sala de Ciências do SESC Florianópolis desenvolve um programa voltado para professores pautado no modelo pedagógico de formação continuada de professores do SESC Nacional. O direcionamento da Sala de Ciências envolve prioritariamente o atendimento ao público escolar, tanto das próprias unidades do SESC como das demais escolas da cidade, através de atividades conhecidas como oficinas temáticas, que são adaptadas ao formato de cursos para os professores que desejarem receber essa capacitação. Segundo o responsável do centro de ciências, não há divulgação dos cursos de capacitação (oficinas), uma vez que são oferecidos de forma esporádica

mediante o interesse dos professores. Somente há divulgação prévia dos seminários quando da ocorrência de mostras científicas itinerantes.

Na entrevista com o pesquisador SC1, responsável pela Sala de Ciências do SESC Florianópolis, ficou claro que o principal meio de atendimento aos professores ocorre por intermédio do Projeto SESC para Incentivo do Ensino de Ciências, destinado prioritariamente aos professores do próprio SESC.

*Nós temos cursos bem estruturados, que é a formação continuada para professores nas áreas de Ciências, no Projeto SESC para incentivo do Ensino de Ciências. Dentro desta formação continuada nós temos duas possibilidades, uma que é o SESC Ciências mesmo, que a gente ofereceu agora a abordagem da mostra “Planetário” aos professores, e uma outra abordagem, onde organizamos um encontro, duas vezes no ano com a equipe toda de professores internos do SESC, e nós trabalhamos então o ensino de ciências, dando sugestão de materiais para um grupo específico de professores. (Pesquisador SC1 – Sala de Ciências – SESC Florianópolis)*

Em relação à estrutura, o planejamento do curso para a formação de professores é realizado pela equipe técnica da Sala de Ciências, com base no mesmo planejamento do atendimento aos escolares e visitantes em geral, que envolve a disponibilização de uma listagem de atividades que podem ser desenvolvidas sobre um determinado conteúdo do ensino fundamental nas áreas de química e física. As atividades do curso são baseadas em experimentos, que podem ser demonstrativos ou realizados pelos professores com a supervisão de monitores e duram em média 3 horas. São trabalhados os conceitos teóricos de um dado conteúdo, com sugestão de material didático e

bibliografia para o desenvolvimento do tema em sala de aula. Os cursos são ministrados pelos monitores, alunos de graduação que recebem do responsável pela Sala de Ciências orientações pedagógicas sobre a abordagem pretendida.

Pelo relato do pesquisador SC1, é possível notar que os cursos são específicos para o trabalho de um determinado conteúdo, com o propósito de integrar o professor às atividades que serão desenvolvidas com os alunos.

*A equipe [responsável e monitores] monta a idéia dos cursos de capacitação com algumas coisas que já temos prontas. Nós temos aqui um cardápio [roteiros de atividades] onde os monitores já prepararam e já fizeram todo o planejamento desde o início do ano, colocando o título da experiência, o público alvo, o material utilizado, a descrição, as características e a bibliografia. E aí nós trabalhamos em cima do nosso cardápio o planejamento do ano. Então eles deixam tudo montado, a visualização gráfica da oficina, e quando o professor liga e diz que quer trabalhar com determinado assunto, temos aquela oficina. (Pesquisador SC1 – Sala de Ciências – SESC Florianópolis)*

Nessa mesma linha de oferecer ao professor um embasamento sobre os conteúdos trabalhados no “cardápio” da Sala de Ciências, é possível notar que, durante as mostras de ciências organizadas pelo SESC Nacional, como a recém-oferecida mostra “Planetário”, o professor recebe uma breve capacitação no formato de seminários, como aponta o pesquisador SC1.

*Há seminários para os professores, ou seja, os professores são convidados a participar da mostra, visando facilitar o trabalho do professor, para que ele*

*possa inserir isso [mostra “Planetário”] nos conteúdos e também para que, quando ele traga a turma dele para a visitação, ele já esteja bem consciente do que vai ser trabalhado, para que não seja apenas um passeio.*  
(Pesquisador SC1 – Sala de Ciências – SESC Florianópolis)

As atividades de forma o de professores desenvolvidas pela Sala de Ciências do SESC Florianópolis podem ser classificadas dentro do modelo clássico, pela pondera o dos elementos presentes nas seguintes categorias de análise.

a) Intera es de professores e professores-alunos no programa de forma o

Pela descri o, nota-se a ausência de participa o dos professores no planejamento das atividades de forma o. Toda a estrutura do curso   idealizada pela equipe técnica do centro de ciências. O curso é organizado de maneira a oferecer ao professor subsídios de instrumentaliza o dos conteúdos de química e física abordados, com estrutura similar ao que ocorre durante a visita o dos escolares. A intera o entre os professores-alunos e os professores do curso (alunos de gradua o)   restrita às atividades de instrumentaliza o dos conteúdos de ciências, num processo técnico.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica   luz de referenciais teóricos

Não há discussões sobre a prática pedagógica dos professores em forma o, visto que o objetivo central dos cursos é fornecer subsídios para que o professor compreenda os conteúdos de ciências que serão trabalhados durante as visitas escolares. Dessa forma, não são abordadas, nos cursos, as teorias que embasam as propostas pedagógicas do ensino de ciências, nem ocorrem leituras de textos de autores que propõem mudanças nas metodologias de ensino.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As atividades desenvolvidas com o programa de formação de professores da Sala de Ciências não visam a transformação da realidade escolar, pois não implicam em modificação da prática pedagógica e nem mesmo uma reflexão sobre a mesma. Há uma instrumentalização do professor sobre determinados conteúdos de ciências, de forma esporádica e sem continuidade no tempo.

A proposta da Sala de Ciências, no que se refere à formação de professores, se restringe a oferecer ao professor subsídios de conteúdo, sugestões de material didático e bibliografia sobre o tema abordado. No entanto, muitas vezes o professor de ensino infantil e fundamental necessita com urgência de uma revisão de conteúdos e uma atualização sobre temas divulgados de forma superficial pela mídia, para se sentir mais confiante e confortável em abordar o assunto com seus alunos. Nesses casos, o programa pode atender às expectativas dos professores que procuram o centro, visto que já estaria definido de antemão o motivo básico para a realização do curso. Dessa forma, é importante que a equipe do centro de ciências avalie as demandas dos professores que procuram os cursos, para uma discussão conjunta sobre as atividades desenvolvidas e o atendimento às necessidades dos docentes.

Uma séria limitação observada no programa é a atuação dos monitores, alunos de graduação, como professores do curso. Claramente isso ocorre pelas características do programa, que está baseado em uma abordagem técnica dos conteúdos de ciências e pela limitação de pessoal do centro de ciências, que necessita contar com o trabalho dos monitores para essas atividades. Como os alunos de graduação, mesmo de cursos de licenciatura, não vivenciam o cotidiano escolar e não se deparam com as dificuldades do trabalho docente, muito pouco podem contribuir para a troca de experiências sobre ensino com os professores ativos. A diferença de idade e de vivência na área pedagógica dos

monitores em relação aos professores também pode ser considerada um agravante ao programa, visto que professores em atividade podem se sentir constrangidos em ter que passar por um processo de formação onde o professor do curso ainda é um aluno inexperiente.

A Sala de Ciências do SESC de Florianópolis é o único centro de ciências que oferece um programa regular de formação de professores no estado de Santa Catarina e, dessa forma, deveria ser incentivado o aporte de recursos para que esse núcleo pudesse colaborar com os professores de educação básica no que se refere à reflexão sobre a prática docente e o ensino de ciências, assim como fazê-lo de forma mais freqüente e sistemática.

## **5.2. Programas de Formação Continuada do Museu de Ciências e Tecnologia - MCT**

Dois programas de formação continuada de professores do Museu de Ciências e Tecnologia – MCT foram analisados: Oficinas Pedagógicas e Projeto Cidadão. Os dados para descrição e análise foram coletados na página do museu de ciências na Internet, no informativo do NAECIM (NAECIM, 2005), nos livros “Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos” (MORAES e LIMA, 2004) e “Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores” (MORAES e MANCUSO, 2004), e no depoimento de dois pesquisadores da área, identificados por MCT1 e MCT2.

O NAECIM (Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática) é um órgão do museu estabelecido anteriormente à inauguração do espaço de exposições. O núcleo foi originado com a participação de professores da PUC do Rio Grande do Sul em vários projetos do SPEC-PADCT (Sub-Programa Educação para a Ciência), na década de 1980, quando do desenvolvimento de um trabalho integrado com várias universidades gaúchas organizadas em torno do CECIRS (Centro de Ciências do Rio Grande do Sul), então vinculado à

Secretaria Estadual de Educação. A necessidade de formação do NAECIM é apontada no depoimento do pesquisador MCT1.

*(...) quando o centro de ciências foi extinto, que o governo daqui tirou todos os recursos, grande parte desse pessoal veio aqui para a PUC, ou já estava aqui e nesse processo todo esse grupo foi ganhando força, esse grupo do NAECIM, então vários dos que estão aqui já tiveram atuação no centro de ciências, outros foram estagiários lá e trouxeram aqui para a PUC essa idéia. Então foi se constituindo, e quando o Reitor construiu o prédio (...) também foram montados aqueles laboratórios lá em cima, já com essa idéia de ser um espaço de interação, de formação continuada de professores. (Pesquisador MCT1 – Museu de Ciências e Tecnologia – MCT)*

Atualmente o NAECIM é responsável pelo oferecimento das oficinas pedagógicas para professores do ensino fundamental e médio e alunos de cursos de licenciatura.

- Oficinas Pedagógicas

As oficinas pedagógicas são oferecidas para professores do ensino fundamental e médio das áreas de ciências e matemática e alunos de cursos de licenciatura. No segundo semestre de 2005, foram oferecidas dez oficinas pedagógicas, com encontros semanais de aproximadamente quatro horas e cobrança de um pequeno valor por semestre. Os pesquisadores do NAECIM que promovem as oficinas são professores da PUC do Rio Grande do Sul, de cursos de graduação e de pós-graduação em diversas áreas de ciências e matemática.

Uma oficina de preparação para visitas orientadas é oferecida gratuitamente pelo NAECIM, em parceria com o corpo técnico do museu no projeto Interatividade do MCT. Essa oficina é conhecida como Integração Museu e Escola e visa relacionar as visitas ao museu com o trabalho realizado na escola. Além da oficina, três grupos de estudo são oferecidos gratuitamente aos professores: Grupo de Estudos de Matemática; Grupo de Estudos de Química; e Grupos de Estudos - Identificação de sinais (libras) para aprendizagem de matemática por alunos surdos.

Para participar das oficinas e dos grupos de estudos, é necessário que o professor interessado realize um cadastro no NAECIM. Através deste cadastro que pode ser realizado pela Internet, via correio ou pessoalmente, o professor passa a receber por correio eletrônico as informações sobre as atividades do NAECIM e das oficinas pedagógicas.

As dez oficinas pedagógicas realizadas em 2005 foram:

- 1) A mecânica estudada através dos registradores de movimentos reais e a utilização da Internet como recurso para ensinar física – oficina destinada à realização de experimentos na área de mecânica em ambiente virtual.
- 2) Aprendendo física com o uso de mini-laboratórios portáteis – oficina voltada para a elaboração de materiais didáticos e de experimentos de física com o emprego de equipamentos de laboratório de conjuntos portáteis.
- 3) Geometria para o ensino fundamental – oficina focada na discussão de dificuldades na aprendizagem de geometria e na construção de materiais didáticos.
- 4) Jogos matemáticos para as séries iniciais – oficina que objetiva discutir a importância do uso de jogos de matemática nas séries iniciais do ensino fundamental e construir material didático.

- 5) A resolução de problemas matemáticos aplicada ao cotidiano – oficina destinada à proposição e discussão da resolução de problemas matemáticos do cotidiano.
- 6) O uso do ábaco e outros instrumentos na resolução de problemas matemáticos – oficina que visa utilizar instrumentos como o ábaco para a resolução de problemas matemáticos.
- 7) Trigonometria no triângulo retângulo e na circunferência – oficina que objetiva abordar conceitos de trigonometria através de jogos e materiais didáticos interativos.
- 8) Organização de materiais didáticos inorgânicos (rochas e minerais) e orgânicos (biológicos) para o ensino teórico-prático de ciências – oficina voltada para a utilização de materiais didáticos diversos no ensino de biologia evolutiva.
- 9) Ação de educação ambiental com reciclagem do papel na produção de recursos didáticos – oficina que visa apontar alternativas para a produção de materiais didáticos por meio da reciclagem do papel.
- 10) Eletroquímica no ensino médio – oficina destinada à constituição de uma unidade de aprendizagem envolvendo conhecimentos de eletroquímica.

Como os pesquisadores do NAECIM, que atuam como professores no desenvolvimento das oficinas, realizam encontros para discutir conjuntamente a estrutura das oficinas antes destas serem oferecidas aos professores e licenciandos, o formato e a interação da equipe técnica com os professores-alunos são muito similares entre as oficinas. O pesquisador MCT2 declarou que a uniformidade das oficinas tem como objetivo principal propiciar um ambiente para a troca de informações entre o NAECIM e a escola, agregando práticas para a melhoria da ação docente. Durante o período de visita ao museu foi possível acompanhar a realização de três oficinas pedagógicas e conversar com os professores responsáveis pelo seu oferecimento.

Todas as oficinas e grupos de estudos são estruturados para um semestre letivo, no entanto, em semestres subseqüentes, são oferecidos grupos de estudos e oficinas para continuidade dos grupos. O planejamento básico das atividades é apresentado aos professores-alunos no primeiro encontro e, nesse momento, é explicitado ao grupo que o planejamento é maleável e pode ser alterado de acordo com o interesse do coletivo. Em geral, são formados grupos de 8 a 20 professores em cada oficina ou grupo de estudos.

Uma característica marcante das oficinas é a discussão do tema específico proposto para um determinado encontro baseada nas dificuldades apresentadas pelo professor para desenvolvê-lo em sala de aula. Dessa forma, a prática pedagógica e o ambiente escolar são alvos de muita discussão durante os encontros, tendo em vista que todo conhecimento específico é discutido pelos professores participantes dos grupos sob a ótica do cotidiano escolar. Não há material de apoio às atividades das oficinas, pois estas são organizadas com base em uma situação problema (real ou fictícia) que gera conflitos no grupo e, a partir desse problema, desenvolve-se uma discussão e apresenta-se uma possível solução. Acompanhando a oficina “Jogos matemáticos para as séries iniciais”, foi possível notar o envolvimento dos professores-alunos com a professora coordenadora da atividade, pois os professores-alunos discutiram entre si e com a professora o significado das palavras adição e subtração para eles próprios, a idéia que os alunos de 1ª a 4ª séries fazem sobre os códigos e seus significados e as implicações desse conjunto de concepções na aprendizagem dos processos matemáticos. Ficou evidente que os professores se sentiam muito à vontade, mesmo na minha presença, para expor idéias, conflitos e angústias em relação ao que estava sendo discutido. Apesar da professora coordenadora da oficina ser tratada pelo título de professora, sua presença no grupo é percebida como uma colega de profissão mais experiente.

Várias oficinas propõem a elaboração de material didático e jogos educativos, com base na característica interativa das atividades de ciências do

MCT. Os laboratórios de apoio ao MCT nas áreas de química, física, biologia, matemática e informática são utilizados pelo NAECIM para a realização das oficinas. Nesses laboratórios há salas de acondicionamento de jogos e material didático que são utilizados durante as oficinas. Como o NAECIM produz jogos e material didático para serem expostos nas atividades do pavilhão de exposições, esses recursos são utilizados como exemplos para os professores das oficinas, que podem tomá-los emprestado para uso em sala de aula. No decorrer da programação das oficinas, os professores são estimulados a planejar e a elaborar jogos e materiais didáticos próprios, após ampla discussão dos conceitos científicos envolvidos, relação com a realidade escolar e viabilidade do material. Dessa forma, os professores elaboram os recursos pedagógicos e os testam em sala de aula, retornando para as oficinas com informações sobre o que foi bem sucedido e o que não foi durante a aplicação com os alunos. Uma nova discussão se estabelece no grupo, para que o jogo ou o material didático se torne funcional.

Os grupos de estudos seguem a mesma dinâmica das oficinas, com participação intensa dos professores-alunos. Os encontros são caracterizados como momentos de reflexão da ação docente e estudo para a atualização de conceitos específicos das áreas de ciências. No grupo de estudos “Identificação de sinais (libras) para aprendizagem de matemática por alunos surdos”, há o envolvimento de quatro professores surdos e de seis professores ouvintes que atuam com surdos e usam as libras em sala de aula. Esse grupo de estudos desenvolve uma pesquisa coletiva sobre padronização dos sinais referentes a conceitos matemáticos.

O trabalho realizado por meio das oficinas pedagógicas enquadra-se no modelo prático-reflexivo de formação de professores, observando-se as categorias de análise apresentadas a seguir.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

Não há participação dos professores-alunos no planejamento inicial das atividades de formação, pois a estrutura do curso é idealizada previamente pela equipe técnica do NAECIM. Mas, há abertura e incentivo por parte da equipe técnica para que o planejamento inicial seja modificado de acordo com o interesse e necessidade dos professores participantes. Os professores-alunos formam um grupo de trabalho que é fomentado por situações problema propostas pelo professor da equipe técnica e discussões sobre a prática docente.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Há discussões sobre profissão docente, problemas do cotidiano escolar, desafios aos quais os professores são submetidos e muitos outros assuntos relativos ao ensino e aprendizagem de ciências e matemática. Essas discussões são promovidas no sentido de uma melhor compreensão dos aspectos limitantes do ensino de ciências e das interferências reais que surgem no dia a dia de sala de aula, para que o professor reflita sobre a própria prática docente e as possibilidades de modificação. É possível notar que a maioria das oficinas trabalha primeiramente a atualização dos conteúdos específicos de ciências e matemática e, na medida em que o grupo de trabalho vai se consolidando, e as pessoas vão se envolvendo mais com as questões abordadas na oficina, os desafios da profissão são introduzidos e discutidos no sentido de promover a melhoria do ensino. Apesar de ocorrer ampla reflexão e análise da prática pedagógica, não há discussões sobre teorias educacionais.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As atividades das oficinas pedagógicas podem estimular o professor a modificar a prática docente, ainda no decorrer da realização das oficinas, pois várias atividades implicam uma ação diferente em sala de aula. Como as oficinas propiciam o contato entre os professores do grupo de trabalho ao longo de um semestre, semanalmente, o convívio permite grande interação entre os professores, que passam a expor sem dificuldades os problemas docentes que

enfrentam. As trocas de experiências entre os professores e a mediação do professor da equipe técnica permitem uma análise aprofundada dos problemas apresentados pelos professores, que de forma conjunta passam a buscar modificações e soluções.

- Projeto Cidadão

O projeto de pesquisa “Educação em Ciências: preparando cidadãos para a realidade científica e tecnológica do novo milênio”, denominado Projeto Cidadão, teve início no ano 2000 através de uma parceria entre a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), MCT, Fundação Universidade do Rio Grande (FURG-Rio Grande) e Universidade de Ijuí (UNIJUÍ), com apoio financeiro do CNPq. A proposta central do projeto é a organização de grupos de discussão de professores de escolas para a reconstrução curricular, com o desenvolvimento de unidades de aprendizagem, situações de estudo ou projetos de aprendizagem, contando com o apoio de pesquisadores da Universidade.

Segundo o depoimento do pesquisador MCT1:

*(...) É um trabalho que essencialmente propunha criar grupos em escolas, refletir junto com o professor, com o professor da escola e reconstruir o currículo, e claro que nós tínhamos sempre o interesse de entender como é que isso pode funcionar. Como é que pode repensar o currículo em que o professor seja o sujeito desse processo. (...) Não é de termos uma coisa bem feitinha aqui que nós levamos lá para a escola e eles usarem. Não, pelo contrário, a idéia desses projetos todos tem sido de construção coletiva, de fazer o professor repensar. É claro que nós levamos idéias, discutimos*

*sobre a escrita, a linguagem, essas coisas todas.*  
(Pesquisador MCT1 – Museu de Ciências e Tecnologia – MCT)

O livro “Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores” (MORAES e MANCUSO, 2004) reúne diversas experiências de constituição desses grupos de trabalho docente. Em todas as experiências, fica evidente a preocupação de se proporcionar um ambiente onde professores em serviço e licenciandos possam integrar diversos aspectos da realidade escolar à fundamentação teórica do educar pela pesquisa, para a autonomia docente e a transformação de currículos.

Todo o projeto está estruturado de acordo com as bases teóricas que sustentam propostas de educação pela pesquisa, principalmente dos teóricos Pedro Demo e Vigotski, visto que os pesquisadores envolvidos concebem o conhecimento como uma produção histórica e cultural, onde os sujeitos em processos de formação se constituem através de atividades socialmente mediadas. Essa linha teórica está explícita na fala do pesquisador MCT1.

*O que nós usamos é a educação pela pesquisa que hoje nós reconstruímos. A gente usa as idéias do Demo [Pedro Demo] também, mas está muito mais para essa linha sócio-cultural, olhando para essa perspectiva que não é propriamente do Demo.* (Pesquisador MCT1 – Museu de Ciências e Tecnologia – MCT)

Segundo os autores Lenir Basso Zanon, Clarinês Hames e Camila Leindecker Stumm, pesquisadores participantes do Projeto Cidadão pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da UNIJUÍ (Gippec-UNIJUÍ), o trabalho de formação docente realizado obedece aos pressupostos teóricos do postulado vigotskiano segundo o qual, no sujeito

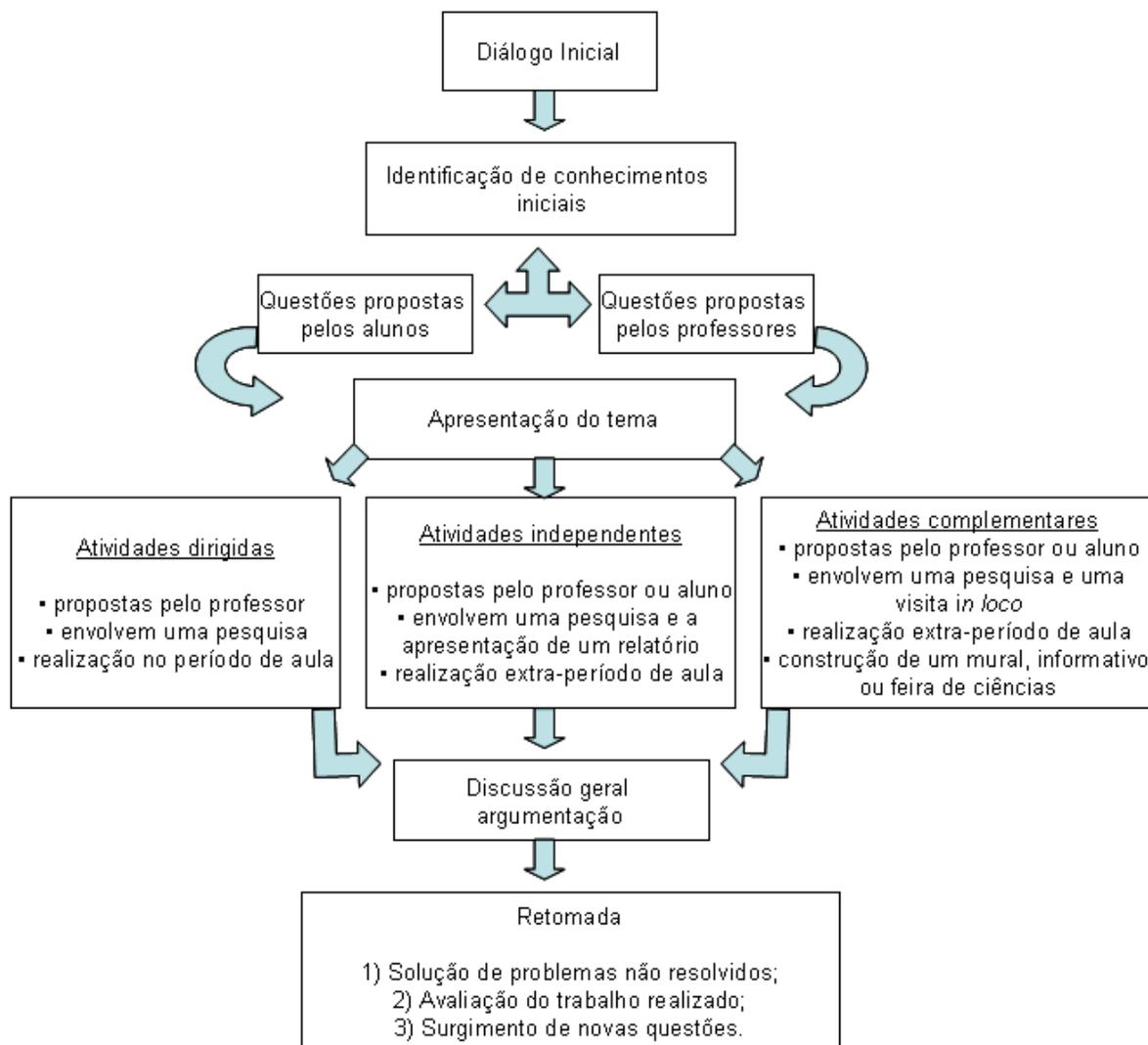
interativo, os processos de desenvolvimento humano se constituem por meio de uma relação dinâmica e complexa, em que processos inter-pessoais (nível social) são transformados em processos intra-pessoais (nível individual). Dessa forma, o projeto busca entender e propiciar os processos de formação como formas de articulação entre os saberes teóricos e práticos, científicos e cotidianos, produzidos nas escolas e nas Universidades. Para esses pesquisadores, o que precisa ocorrer são “processos de (re)construção teórica no encontro de pessoas que falam e buscam melhor compreender suas próprias práticas e concepções pedagógicas, com ajuda de outros, de outras teorias e explicitações (...)” (ZANON *et al.*, 2004).

Com esse embasamento teórico, os pesquisadores que participam do projeto se envolvem com os professores das escolas de forma a valorizar reflexões teóricas e sobre as práticas cotidianas reais, no intuito de promover discussão sobre as causas e conseqüências da conduta docente, e assim colaborar para um processo de contínua formação.

Diversas escolas públicas estaduais e municipais participaram do projeto inicial, e em algumas os grupos de discussão continuam ativos independentemente de financiamentos. Cada Universidade parceira possui flexibilidade para atuar junto ao grupo de discussão da forma que julgar adequado, respeitando as características da escola e dos professores que se envolvem no projeto, contanto que as bases teóricas do projeto e a metodologia do educar pela pesquisa sejam explicitadas.

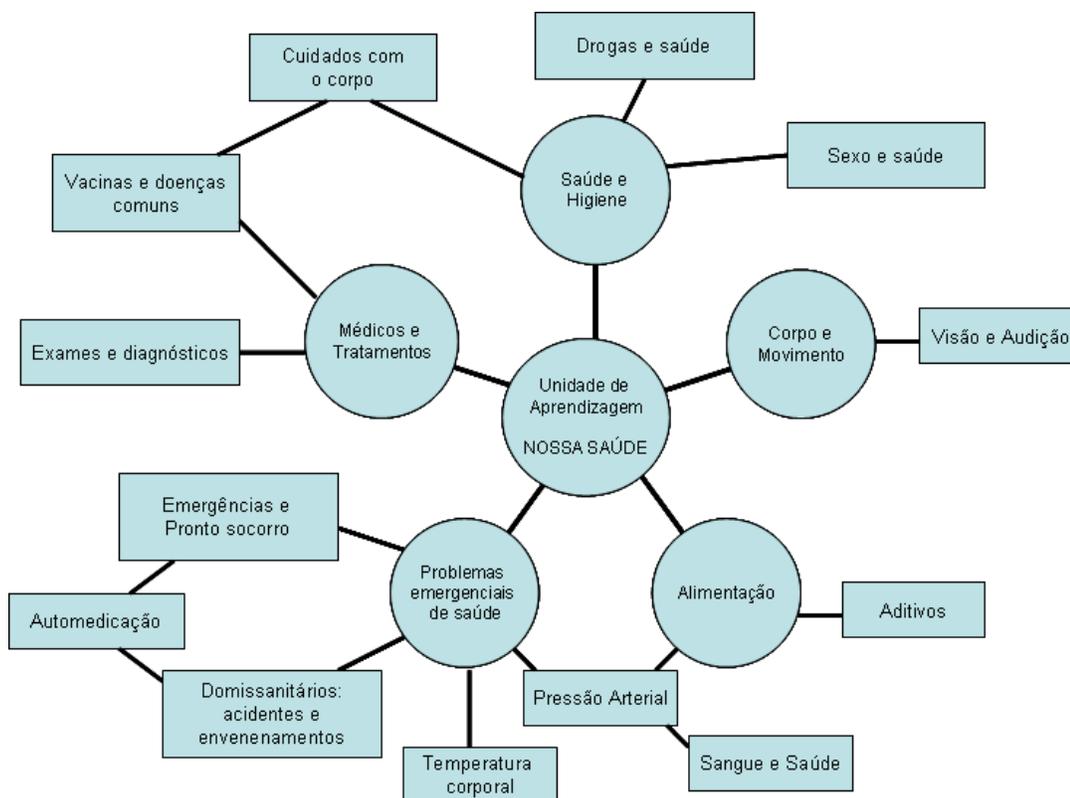
A proposta de trabalho reúne o desenvolvimento de Situações de Estudo ou Unidades de Aprendizagem cuja base é o questionamento inicial sobre um conhecimento que os alunos já possuem. A partir deste questionamento, há o desencadeamento de um processo de busca de formas novas e mais complexas de conhecimentos. De forma resumida, uma pergunta alavanca uma busca por respostas, e esta busca envolve organização de experimentos, consulta bibliográfica, análise e estruturação de dados para a formulação de argumentos que sustentem uma ou várias respostas plausíveis. Com a resposta

formulada, ocorre a comunicação dos argumentos que são expostos e submetidos à crítica dos colegas. Nesse movimento, o educar pela pesquisa propicia o desenvolvimento das competências argumentativas, fundamental para a nossa realidade intensamente discursiva e para a formação de um cidadão politicamente atuante. O esquema 2, sintetiza as principais fases do trabalho, conhecidas no projeto por eixos de estudo e pesquisa.



**Esquema 2:** Eixos de estudo e pesquisa do Projeto Cidadão do MCT (modificado de MCT, 2006)

As Situações de Estudo envolvem um tema amplo com problemáticas de grande abrangência, enquanto que as Unidades de Aprendizagem constituem conjuntos de atividades variadas para a investigação de problemáticas específicas. Tanto nas Situações de estudo como nas Unidades de Aprendizagem, os conteúdos são organizados em redes ou tramas, conforme mostrado pelo esquema 3.



**Esquema 3:** Unidade de Aprendizagem “Nossa Saúde” do Projeto Cidadão do MCT (modificado de MCT, 2006)

Para que a execução de um trabalho em sala de aula possa ser realizado de acordo com a proposta do educar pela pesquisa, por meio das Situações de Estudo ou Unidades de Aprendizagem, há necessidade de reestruturação do currículo, visto sua fragmentação em disciplinas na maioria das escolas, estruturadas quase que exclusivamente em função do livro didático adotado. No

Projeto Cidadão, a forma encontrada pelos pesquisadores para promover discussão sobre a necessidade de reformulação do currículo foi a constituição de grupos de professores (coletivos de educadores) nas escolas participantes, para que, a partir de problemas reais e complexos que envolvem a comunidade e o ambiente escolar, pudessem emergir alternativas para as propostas curriculares.

Os grupos de professores são constituídos com a intenção de possibilitar trocas de experiências entre os professores das escolas, os pesquisadores das Universidades parceiras do projeto e os licenciandos de diversos cursos da área de ciências. Os grupos são formados por professores que voluntariamente se interessam pelo projeto, sem haver remuneração ou bolsa de estudos para a participação. Os encontros geralmente ocorrem na escola à qual a maioria dos professores participantes está vinculada, semanalmente, em horário estabelecido pelo próprio grupo, durante um período superior a seis meses. Dependendo dos pesquisadores da Universidade parceira ou da proposta do trabalho em questão, os encontros são gravados em áudio e/ou vídeo, para posterior análise.

A dinâmica de trabalho nos grupos de professores é dependente do envolvimento e das falas dos professores. Isso porque os pesquisadores acreditam que somente através da exposição dos problemas e angústias dos professores sobre a realidade profissional e educacional que enfrentam é possível estimular uma mudança na prática docente e nas propostas de ensino. Dessa maneira, os grupos de professores passam por pelo menos três fases durante o processo de reconstrução curricular. A primeira fase envolve a familiarização do professor com o grupo e a necessidade da exposição oral, para que haja envolvimento futuro de todos os participantes. Numa segunda etapa os pesquisadores (mediadores) incentivam a participação dos professores no grupo para que ocorram discussões sobre o ensino de ciências, política educacional, cidadania, coerência da prática docente com o que se pretende que o aluno aprenda, dentre muitos outros assuntos abordados na

primeira fase. Nessa etapa, os mediadores buscam fomentar as discussões, apresentando textos sobre a teoria sócio-histórica, além de artigos sobre o educar pela pesquisa, reformulação de currículos e papel do professor numa proposta de educação cidadã. Na terceira fase, os professores passam a propor uma reestruturação curricular, quase sempre vinculada à problemática sócio-ambiental, que permite o envolvimento da escola como um todo e da comunidade local.

Apesar das três fases ocorrerem durante o trabalho de reestruturação curricular, não são lineares, pois o andamento das propostas no grupo depende exclusivamente dos professores participantes. Assim, pode ocorrer dos professores iniciarem as discussões pela problemática ambiental, já estabelecendo questões a serem incorporadas nas Unidades de Aprendizagem, e, a partir dessa proposta, desencadear uma discussão sobre as limitações docentes e as funções da educação. Os professores são livres para estabelecer os rumos do trabalho a ser desenvolvido; no entanto, os mediadores atuam incentivando as discussões e a leitura de textos que possam fundamentar as propostas.

Desde os primeiros encontros fica explicitada, nos grupos, que a reformulação dos currículos, na ótica do educar pela pesquisa, depende de uma transformação da prática docente, vista a necessidade do professor atuar como um orientador da aprendizagem dos alunos, sem com isso deixar de ser fundamental em todas as fases do processo educacional. Há um cuidado por parte dos pesquisadores de explicitar que essa mudança na prática docente não significa abdicar da função de ensinar, uma vez que ao invés de retirar funções do professor, a proposta prevê o incremento das atividades docentes, pois o envolvimento do professor com os alunos e com as diversas fases do trabalho é aumentado para garantir planejamento e discussão adequados das ações.

A constituição dos grupos de professores e a reformulação de currículos fazem parte de projetos de pesquisa-ação desenvolvidos pelas Universidades

parceiras do Projeto Cidadão, e várias destas experiências estão descritas no livro “Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores” (MORAES e MANCUSO, 2004). Essas pesquisas são consideradas como pesquisa-ação, pois os pesquisadores se inserem integralmente no grupo de professores, não apenas como observadores do que está ocorrendo, mas como mediadores e atores do processo de estudo e discussão, realizando ações de formação de pessoal, mas com um olhar de busca, de pesquisa, envolvendo todas as etapas de uma pesquisa acadêmica. Há relatos de professores participantes dos grupos que, de forma interessada, se envolveram com seus pares e tornaram possível um ambiente de discussão sobre questões éticas, aspectos da inclusão social e da qualidade política da educação, o que promoveu a concretização de mudanças no processo de ensino e possibilitou transformações significativas na escola e na comunidade local. Já em alguns grupos não houve integração entre os pares e os pesquisadores, o que gerou um desconforto na relação, tornando muito difícil a discussão de problemas da prática docente, a leitura de textos e a abertura a novas propostas de ensino.

Atualmente, conforme pode ser observado na fala do pesquisador MCT1, o projeto está sendo ampliado para que os grupos de professores de todas as escolas envolvidas possam se reunir virtualmente pela Internet.

*Esse projeto foi do CNPq e hoje tem esse da FINEP que amplia isso tentando criar espaços de Internet para que esses grupos todos possam interagir em espaços virtuais. Estar construindo em conjunto. Todos eles envolvem professores da escola e Universidade que estão envolvidos no projeto, mas levando produções para serem discutidas. (Pesquisador MCT1 – Museu de Ciências e Tecnologia – MCT)*

Em suma, o Projeto Cidadão é uma proposta de formação continuada de professores centrada no modelo emancipatório-político, evidenciada pelas categorias de análise descritas a seguir:

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

A participação dos professores-alunos é intensa, tanto no planejamento inicial das atividades de formação, como no decorrer do projeto, uma vez que a proposta centra as decisões sobre o rumo das atividades nos professores participantes do grupo. O professor da escola é considerado um parceiro de trabalho e de pesquisa e, dessa forma, toda manifestação do professor é valorizada pelos pesquisadores das Universidades envolvidas no projeto.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Os professores-alunos constituem, juntamente com os pesquisadores das Universidades e licenciandos de diversos cursos da área de ciências, um grupo de discussão também conhecido no projeto por coletivo de educadores. Nesse grupo, o professor explicita os problemas que vivencia no cotidiano escolar, as angústias e as dúvidas que possui acerca da profissão, o que é compartilhado pelos pares. A partir da confiança no grupo de professores, os envolvidos passam a conversar e relatar passagens da vivência docente, o que estimula a discussão sobre a prática pedagógica e a leitura interessada de textos educacionais. Os pesquisadores atuam como mediadores no grupo, incentivando as discussões e fornecendo material bibliográfico (textos e artigos) sobre a teoria sócio-histórica, o educar pela pesquisa e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, para uma reflexão sobre a prática pedagógica. Esses referenciais teóricos são lidos pelos participantes do grupo e discutidos coletivamente. Os fatores que determinam a educação cidadã e autônoma são levantados e debatidos no grupo, o que fomenta as etapas posteriores do projeto, de reformulação curricular e transformação da prática pedagógica.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

O Projeto Cidadão envolve o professor em um programa de longa duração com o acompanhamento de um mediador, pesquisador da Universidade, através da constituição de um grupo de trabalho. As ações desencadeadas com a formação do grupo de professores visam a reformulação do currículo escolar, para que o docente possa atuar por meio da proposta do educar pela pesquisa. Essas ações também enfocam uma transformação da realidade escolar e social, pois promovem discussões amplas entre os professores, entre os professores e seus alunos, e entre os professores, alunos e a comunidade escolar e local. Como a maioria das Unidades de Aprendizagem desenvolvidas com o projeto envolve temas relacionados à problemática sócio-ambiental, as pesquisas decorrentes do desenvolvimento da proposta podem gerar produtos úteis para a comunidade local, como murais informativos, materiais impressos e feiras de ciências abertas à sociedade.

O Museu de Ciências e Tecnologia da PUC do Rio Grande do Sul desenvolve dois programas de formação continuada de professores com propostas e estruturação distintas. A proposta das oficinas pedagógicas atende às necessidades imediatas dos professores em atualizar conteúdos e buscar alternativas didáticas para o trabalho em sala de aula, em um ambiente favorecido pela diversidade de recursos pedagógicos do museu e pela experiência da equipe técnica em atividades de ensino e pesquisa em ciências e matemática. Já o Projeto Cidadão propõe um trabalho integrado ao professor da escola para a reformulação de currículos e transformação da prática pedagógica por meio de grupos de discussão.

De forma metafórica, as oficinas pedagógicas representam um micro-universo para o professor e o Projeto Cidadão, um macro-universo. Isso porque, apesar de ocorrer análise e reflexão sobre a profissão docente nas oficinas pedagógicas, estas se restringem a um determinado tema, escolhido pela

equipe técnica, que pode ou não ser do interesse dos professores. A própria nomenclatura do programa, “oficina”, remete para uma atividade de caráter prático, experimental, em que o professor poderá criar, em um curto período de tempo, novas ferramentas didáticas a partir de peças e utensílios disponibilizados pela equipe técnica. Foi nesse sentido a utilização do termo micro-universo, visto que as oficinas pedagógicas são úteis e interessantes para a proposição de alternativas didáticas e solução de problemas pontuais de ordem prática, específicas a uma dada área do currículo escolar. Nas oficinas, os professores pinçam do universo curricular os conteúdos que julgam mais adequados e/ou urgentes de serem trabalhados e discutem esses temas de acordo com a realidade que vivenciam, afunilando os interesses para o micro-universo, o individual.

O Projeto Cidadão promove uma discussão sobre a necessidade da reestruturação curricular para que haja possibilidades de transformação do modo de ensinar e aprender ciências, perpassando a formação integral e cidadã dos educandos. Esse projeto envolve o macro-universo educacional, pois permite que os professores partam de discussões sobre problemas específicos do ensino e do trabalho docente (micro-universo) para soluções amplas, decididas coletivamente no grupo de professores e que envolvem reestruturação do currículo e modificações na prática pedagógica. Nessa proposta, o professor analisa a própria prática docente e, a partir dessa reflexão, busca coletivamente alternativas para um ensino de ciências diferenciado, propondo mudanças na forma de estruturação de temas e seleção dos conteúdos curriculares.

O Projeto Cidadão é inovador em pelo menos três aspectos: a) agrega diferentes Universidades e o museu de ciências numa parceria para o desenvolvimento de ações de formação continuada de professores em várias escolas. Agregar pesquisadores de uma mesma instituição em torno de um projeto já não é tarefa fácil, e o Projeto Cidadão inova ao incluir pesquisadores de diferentes Universidades e a equipe técnica do museu de ciências para a

realização de atividades formativas em torno de uma proposta única; b) estabelece um novo modo de trabalho na formação continuada de professores, centrado na participação voluntária e não remunerada dos professores em grupos de discussão, que englobam pesquisadores das Universidades como mediadores, licenciandos de diversos cursos da área de ciências e os professores das escolas; nesses grupos, o rumo do trabalho a ser desenvolvido é definido pelos professores participantes, dependendo das discussões alavancadas durante os encontros, que passam a exercer integralmente a autonomia sobre o projeto e assumem a responsabilidade pelas ações decorrentes dessas decisões; c) explicita uma proposta de ensino, o educar pela pesquisa, e incentiva a leitura e discussão de textos que fundamentam essa proposta, possibilitando que o professor tenha contato com referenciais teóricos para uma reflexão crítica da prática pedagógica e da própria proposta de ensino em questão.

O Projeto Cidadão trabalha de modo aprofundado a formação continuada de professores na linha do educar pela pesquisa, respeitando as peculiaridades de cada grupo de professores, as dinâmicas das relações inter-pessoais dos pesquisadores com os professores e licenciandos e as limitações de tempo e espaço das instituições escolares. Como todo o projeto se configura como pesquisa-ação, um grande volume de material documentário está sendo produzido, e apenas uma parte está publicada. Certamente há dados suficientes para a realização de projetos de mestrado e doutorado sobre as experiências já realizadas e as que estão em andamento no Projeto Cidadão e desta forma, novas interpretações poderão ser feitas sobre o trabalho como um todo.

O museu de ciências propicia a formação continuada de professores em dois campos não excludentes, válidos de maneiras diferenciadas. Não se justifica a exclusão das oficinas pedagógicas para concentrar esforços no Projeto Cidadão, visto que são propostas diferentes. O caráter mais prático e rápido das oficinas pode contribuir para o processo de formação continuada dos

professores envolvidos, pois desencadeia análise da prática pedagógica, com vistas a uma modificação. Muito provavelmente, caso seja amplamente divulgado e haja pessoal para atender à demanda, os professores participantes das oficinas poderão se integrar ao Projeto Cidadão em suas escolas, ou iniciar um trabalho embrionário na linha do Projeto Cidadão por meio dos grupos de estudo já estruturados, e oferecidos aos professores juntamente às oficinas pedagógicas.

O MCT comprova, com as propostas de formação continuada de professores que tem desenvolvido, que é possível realizar um trabalho complexo com os professores das escolas, voltado para a autonomia docente e transformação da realidade escolar e social. Com uma equipe técnica qualificada na área da educação em ciências, apoio da direção da instituição, apoio financeiro de órgãos de fomento e parcerias com outras unidades acadêmicas, é possível que um museu de ciências seja uma instância inovadora na formação de professores, estabelecendo intercâmbio entre a escola, pesquisadores e a vanguarda da divulgação científica.

### **5.3. Programas de Formação Continuada da Casa da Ciência**

O programa de oficinas temáticas para professores, associado às exposições da Casa da Ciência, foi analisado com base nas informações disponibilizadas na página do museu na Internet e no depoimento do pesquisador da área, identificado por CC1, e nas observações “in loco”.

As oficinas temáticas são oferecidas aos professores durante o período de realização de uma dada exposição, visto que a Casa da Ciência trabalha especificamente com mostras e exposições abertas ao público escolar em geral. Para a elaboração das oficinas, geralmente a equipe técnica da Casa entra em contato com os professores que já possuem cadastro junto ao centro,

para conferir com os professores os conteúdos mais interessantes de serem abordados na atividade de formação, como destacado pelo pesquisador CC1.

*Nós trabalhamos com os professores ao máximo no museu interativo, na casa de exposições, a gente trabalha com temáticas diferenciadas, é claro que a gente tem um norte, mas como a gente não tem uma exposição de caráter permanente, cada exposição é um novo programa que tem que ser feita a pesquisa do que o professor quer, a gente procura ouvir muito o professor (...). (Pesquisador CC1 – Casa da Ciência)*

As oficinas ou os cursos de curta duração oferecidos juntamente com as exposições têm o objetivo de munir o professor com conteúdos atualizados num determinado tema, além de oferecer atividades experimentais simples que possam ser desenvolvidas pelo professor em sala de aula. Um exemplo foi a oficina oferecida junto à exposição dos 50 anos do DNA, onde os professores tiveram acesso a técnicas genéticas e participaram de discussões sobre o tema com especialistas da área, como destaca o pesquisador CC1.

*E aí nessa exposição [50 anos do DNA] nós fizemos algumas oficinas com os professores para que eles aprendessem algumas técnicas que pudessem ser feitas em sala de aula, como a extração do DNA, a manipulação genética, a observação de drosófilas e também coisas éticas. Nós fizemos seminários para discutir as questões éticas em torno da ciência, das questões de clonagem. (Pesquisador CC1 – Casa da Ciência)*

Os professores são convidados a visitar as exposições com os alunos por meio de uma carta que é endereçada diretamente aos professores cadastrados na Casa da Ciência, os quais freqüentaram anteriormente o centro. Isso porque, segundo o pesquisador CC1, muitas vezes quando o convite é endereçado à escola, acaba não sendo difundido entre os professores. O convite é acompanhado de informações sobre a mostra e sugestões de como os conteúdos da exposição podem ser trabalhados em sala de aula, como pode ser observado no depoimento do pesquisador CC1.

*A única coisa que a gente mantém [em cada exposição] é a carta que eles recebem sobre a temática da exposição, como ela está organizada e dando uma mostra de onde os parâmetros curriculares estão inseridos, temas transversais que podem ser trabalhados em termos de cultura, raça e algumas pequenas sugestões de trabalho em sala de aula. (Pesquisador CC1 – Casa da Ciência)*

As oficinas e os cursos são montados para atualizar o professor em determinado tema abordado na exposição, e são oferecidos em períodos curtos, com encontros de 2 a 4 horas no centro de ciências. Para tanto, a Casa da Ciência muitas vezes convida professores universitários e pesquisadores de institutos de pesquisa para trabalhar determinados conteúdos científicos com os professores das escolas. Isso, não apenas para que os professores tenham contato com o tema, mas para que possam trocar informações e experiências com esses profissionais. Geralmente as oficinas abordam o tema de forma a introduzir os conceitos científicos por meio de uma palestra dialogada seguida de uma atividade experimental, capaz de ser reproduzida em sala de aula. Há discussão sobre o tema em questão, principalmente a repercussão do assunto na mídia e no cotidiano das pessoas. A equipe técnica da Casa da Ciência sugere a inserção da temática abordada na exposição em determinadas linhas dos parâmetros curriculares, mas não há debates sobre currículo, problemas do

ensino de ciências e dificuldades da profissão docente. Como aponta o pesquisador CC1, as oficinas têm como característica básica a atualização do professor no tema da exposição e a praticidade de realização de um determinado experimento relacionado. Isso para que o professor tenha um contato inicial com o assunto da exposição e para que se sinta competente em abordar o tema com os alunos.

*Eu gostava de fazer oficinas com vários elementos disparadores e que eles construíssem aquilo que poderia ser trabalhado, para que eles fizessem esse exercício mental que é o exercício mental do cientista que o professor pesquisador também precisa se habituar. Só que aí a realidade deles é trabalhar em 4 ou 5 escolas, não ter material, e aí não dá, não ter isso, não ter aquilo outro, então, em alguns momentos quando a gente está trabalhando com temáticas muito específicas aí a gente oferece oficinas e cursos porque a gente pensa que o professor, para ser criativo em sala de aula, ele precisa ter competência, e em alguns temas ele não tem competência porque alguns temas são muito novos, temas que não estavam na Universidade quando eles se formaram, e se ele não estiver fazendo uma especialização, ele está fora, se ele não estiver fazendo leituras constantes, ele está fora. Então ele precisa ter competência para ter segurança de trabalhar naquilo. E aí, na verdade, a gente tenta por meio de algumas ações oferecer o mínimo de competência para ele trabalhar.*  
(Pesquisador CC1 – Casa da Ciência)

Após a realização das oficinas, não há contato posterior com os professores por parte da equipe técnica da Casa da Ciência. Dessa forma, não é possível mensurar se os professores aplicam em sala de aula as propostas didáticas sugeridas nas oficinas. Bienalmente, a Casa da Ciência promove um encontro com os professores que freqüentaram o centro de ciências, para que os trabalhos realizados na escola sejam expostos oralmente. No entanto, apenas uma parte dos professores que realizam as visitas à Casa e que participam das oficinas acabam expondo o trabalho desenvolvido nas escolas.

As oficinas da Casa da Ciência se enquadram no modelo clássico de formação de professores devido aos seguintes aspectos:

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

A participação dos professores no planejamento das atividades de formação é restrita a uma breve consulta, a alguns professores que freqüentam a Casa da Ciência, sobre os principais temas relacionados à exposição a serem abordados na oficina, pois toda a estrutura do programa é idealizada pela equipe técnica do centro de ciências. As atividades são propostas no formato de palestras seguidas de aulas com experimentos simples de ciências, com metodologia de ensino tradicional, sem tempo hábil para discussões sobre assuntos de interesse específico dos professores.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Como a atividade formativa está fundamentada nos conteúdos de ciências relacionados à exposição, há priorização da abordagem destes conteúdos, para uma atualização no assunto. Assim, não há discussão sobre a prática pedagógica dos professores ou sobre os problemas relacionados ao ensino de ciências. Não há acompanhamento dos professores posteriormente ao término da oficina, o que não permite avaliar se há aplicação das sugestões das propostas didáticas em sala de aula.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As atividades formativas são de curta duração, no formato de oficinas ou de pequenos cursos, oferecidas em períodos de 2 a 4 horas, de forma assistemática ao longo do ano, em função das mostras e exposições, não sendo possível desenvolver um trabalho contínuo com os professores. Como no desenvolvimento das oficinas são priorizados os conteúdos de ciências para a atualização dos professores no tema, sem discussões acerca dos problemas que os professores enfrentam no exercício profissional, das dificuldades relacionadas ao ensino de ciências e das questões políticas envolvidas nas propostas da difusão científica, não há mobilização dos professores para ações transformadoras da realidade escolar e social.

A Casa da Ciência atua no programa de formação de professores como uma unidade de apoio para a atualização dos professores em uma determinada área de ciências, relacionada sempre às mostras e exposições que estão em cartaz no centro. Por um lado, essas atividades são positivas pois munem o professor com conceitos atualizados de ciências, abordados por pesquisadores e professores universitários que estão diretamente envolvidos com os temas e, assim, podem contribuir para tirar dúvidas, desmistificar conteúdos e trocar informações com os professores das escolas. Por outro lado, a Casa da Ciência tem em seus quadros funcionais pedagogos e pessoal qualificado em educação científica, que poderiam contribuir de forma mais contínua com os professores que freqüentam o centro, desenvolvendo atividades permanentes ao longo do ano, para que os professores pudessem ter o centro como uma referência para transformação do ensino de ciências.

#### **5.4. Programas de Formação Continuada do Espaço Museu da Vida**

Dois programas do Espaço Museu da Vida são destinados a professores: o Encontro de Professores e o Programa de Oficinas para professores. Apesar do oferecimento do Programa de Oficinas para professores estar descrito e divulgado na página do museu na Internet, não foi possível obter nenhum dado adicional sobre o programa e, segundo informações do pesquisador entrevistado, essas atividades estavam em fase de reformulação no período da visita.

Para descrição e análise do programa Encontro de Professores foram observadas a página do museu na Internet e o depoimento do pesquisador da área, identificado por EMV1, além das observações locais.

O programa Encontro de Professores é dividido em duas fases: Encontro I e Encontro II. O Encontro I é destinado aos professores que desejam realizar uma visita orientada com os alunos, e consta de uma rápida apresentação dos espaços do Museu da Vida e das formas de atendimento oferecidas pelo museu. O Encontro I é realizado uma vez por semana, em período matutino e vespertino, para atender à demanda dos professores. O Encontro II é voltado para os professores que desejam trabalhar um conteúdo específico do Museu da Vida com os alunos durante uma visita direcionada. No Encontro II, como destacado pelo pesquisador EMV1, são realizadas oficinas temáticas para que o professor tenha contato com os conteúdos abordados em um espaço específico.

*Quando o professor já passou por esse encontro e conheceu todas as áreas temáticas do museu da vida, depois ele visita, ele identifica qual que tem mais a ver com ele, com o trabalho que ele faz, com o que ele gosta,*

*aí ele fala comigo e marca uma oficina [oficina temática]. Aí a oficina é com a área que ele identificou como mais interessante. São quatro áreas temáticas: biodescoberta, parque da ciência, ciência em cena e castelo. Aí ele marca uma oficina na biodescoberta, por exemplo, aí é uma manhã toda na biodescoberta (...). Eles escolhem os pontos de estudo e essa oficina é uma oficina para ele entender, prá ele tirar as dúvidas dele, para ele ter alguns dados, então é um momento dele, dele professor com os mediadores [monitores] e com os aparatos, recursos disponíveis, visuais. (Pesquisador EMV1 – Espaço Museu da Vida)*

As oficinas temáticas oferecidas pelo programa de Encontro de Professores são diferentes do Programa de Oficinas do museu que, conforme mencionamos, está temporariamente em reformulação.

Nas oficinas temáticas os professores que já realizaram o Encontro I passam aproximadamente 4 horas nas dependências do espaço do museu escolhido pelo docente. Nesse período, são mostrados aos professores os aparatos didáticos disponíveis para o desenvolvimento de um determinado tema de ciências relacionado ao espaço e as possibilidades de abordagem do conteúdo científico. Durante a oficina, os mediadores (monitores) demonstram os experimentos que podem ser realizados pelos alunos durante a visita e auxiliam os professores a otimizar o uso do espaço escolhido, detalhando cada material/tema em exposição e orientando sobre o uso dos computadores munidos de hipertexto. As oficinas são realizadas no sentido de informar os professores sobre as possibilidades de utilização pedagógica do espaço, com uma característica prática de fornecimento de subsídios para que o professor trabalhe posteriormente o conteúdo em sala de aula. Além desses pontos, as

oficinas temáticas servem para tirar eventuais dúvidas dos professores sobre o formato das atividades desenvolvidas durante as visitas direcionadas e atualizar conteúdos específicos de ciências. As oficinas são estruturadas pela equipe técnica do museu, sem a participação dos professores, e não propiciam discussões sobre a prática pedagógica e os problemas do ensino de ciências, mesmo porque o tempo é muito restrito e as atividades são direcionadas para os conteúdos abordados nos espaços.

Na visita direcionada, os professores e seus alunos são recepcionados pelos mediadores, que passam a trabalhar com os alunos os temas sugeridos pelos professores durante o Encontro II. No entanto, não há envolvimento dos professores nas atividades, que são realizadas exclusivamente pelos mediadores (alunos de graduação de diversas áreas). Após a realização da visita direcionada ao espaço selecionado pelo professor, não há acompanhamento posterior do docente na escola e, dessa forma, não é possível verificar se houve desdobramentos do conteúdo no decorrer das atividades em sala de aula.

Como pode ser observado no depoimento do pesquisador EMV1, as atividades pedagógicas do museu são de responsabilidade do Centro de Educação, que utiliza várias linhas teóricas para o desenvolvimento dos programas.

*O Centro de Educação é responsável pela construção teórica e metodológica, a base do Museu da Vida. Então, os profissionais de antemão seguem algumas linhas de trabalho construtivista, mas que você trabalha com um grupo, você passa por algumas perspectivas metodológicas, a gente utiliza muito a questão do Paulo Freire, Freinet, Piaget, Vigotski, então não é uma linha, são várias. E aí você parte desse pressuposto e traduz*

*isso em atividade.* (Pesquisador EMV1 – Espaço Museu da Vida)

Apesar da declaração explícita de que o museu faz uso de metodologia construtivista, essa linha teórica não é trabalhada nas oficinas com os professores. Não há discussão com os professores sobre a concepção de ensino construtivista adotada pelo museu e os reflexos da utilização dessa metodologia no processo de ensino-aprendizagem de ciências. Aparentemente, o Centro de Educação está voltado muito mais para os espaços de exposição do museu, para que sejam garantidas as formas de trabalho na linha construtivista, do que para uma discussão sobre essa perspectiva metodológica nas oficinas.

Segundo o pesquisador EMV1, várias dimensões do sujeito em formação são levadas em consideração durante o desenvolvimento das atividades.

*A nossa proposta é levar em consideração as dimensões sociais, psicológicas e históricas do sujeito. Então, várias dimensões e dentro dessas dimensões tem os elementos centrais que a gente chama de estruturantes, que é o sujeito levar em consideração para quem que você está fazendo a atividade, quem é o sujeito dela, o contexto, ou seja, onde é que ele está sendo feito, o que é que tem nesse contexto, a duração, ou seja, o tempo que você leva porque você tem que pensar que uma visita ao museu não é a mesma coisa que uma aula, você demora no máximo uma hora e meia em cada espaço.*  
(Pesquisador EMV1 – Espaço Museu da Vida)

Novamente fica a impressão de que as atividades referenciadas pelo pesquisador não são as atividades de formação de professores, e sim as atividades desenvolvidas nas exposições, para o público visitante. Isso porque o formato do programa Encontro de Professores não possibilita que todas essas dimensões do sujeito sejam levadas em consideração, tendo em vista o tempo escasso para o desenvolvimento das atividades, a priorização dos conteúdos abordados nos espaços e a ausência de discussões sobre o trabalho docente.

O programa Encontro de Professores oferecido pelo Museu da Vida está estruturado no modelo clássico de formação de professores, de acordo com os seguintes aspectos:

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

Não há participação dos professores na estruturação da atividade de formação, que é planejada e desenvolvida pela equipe técnica. Durante a realização das oficinas são priorizados os conteúdos abordados nos espaços, e os professores são considerados professores-alunos receptivos, com possibilidade de participação restrita à exposição de dúvidas sobre o formato das exposições e materiais didáticos utilizados nos espaços.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Não há discussão sobre a prática pedagógica dos professores ou sobre os problemas relacionados ao ensino de ciências, nem mesmo abordagem sobre a linha teórica construtivista adotada pelo museu no desenvolvimento das atividades educacionais. Não há acompanhamento dos professores posteriormente ao término da oficina, o que não permite avaliar se há aplicação das sugestões das propostas didáticas em sala de aula.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As oficinas são de curta duração, relacionadas diretamente a cada um dos espaços temáticos do museu e oferecidas aos professores ao longo de todo o ano. Como as atividades duram em torno de 4 horas, não é possível o

desenvolvimento de um trabalho mais aprofundado com os professores e, dessa forma, não há o desencadeamento de ações capazes de modificar a realidade escolar e social.

O Encontro de Professores é útil para que o professor tenha conhecimento sobre as possibilidades de utilização dos recursos didáticos oferecidos pelo Museu da Vida. No entanto, como uma atividade de formação continuada de professores, há pontos que precisam ser considerados: a) os professores recebem as informações sobre os espaços e conteúdos de ciências através de mediadores, que são, geralmente, alunos de graduação. Essa diferença de nível de escolaridade entre os professores graduados e os alunos de graduação pode gerar um constrangimento nos professores, uma vez que estão sendo capacitados por alunos, ainda em processo de formação, como já foi comentado anteriormente em outra experiência descrita. Seria adequado que, em cada encontro, estivesse presente um profissional da equipe técnica do Centro de Educação em Ciências para o acompanhamento dos trabalhos realizados pelos mediadores; b) como o museu segue uma linha teórica construtivista para a montagem das atividades das exposições e possui uma equipe especializada em educação em ciências - Centro de Educação em Ciências -, seria interessante que fosse incluído nas oficinas um debate sobre os referenciais teóricos construtivistas, a metodologia de ensino de ciências nessa ótica, as conseqüências do ensino construtivista de ciências e a prática docente nesse referencial. Ainda sobre as fundamentações teóricas que embasam o trabalho educativo do museu, seria apropriado incluir nas atividades com os professores a leitura e discussão de textos dos autores citados como relevantes para a equipe de educação, para que os professores possam ter contato com o pensamento desses teóricos e estabelecer um vínculo com o trabalho desenvolvido pelo museu na área de educação; c) como o nome do programa é Encontro de Professores, seria interessante viabilizar realmente um encontro com os professores e equipe técnica do Centro de

Educação em Ciências, no sentido de constituir um grupo de estudos em ensino de ciências em espaços não formais. Dessa forma, os professores poderiam aproveitar esses momentos, não apenas para conhecer as dependências do museu e atualizar conteúdos, mas principalmente para manter contato com teorias, metodologias de ensino e projetos de ensino de ciências, num ambiente de troca de informações com a equipe técnica do museu. Dessa forma, o Centro de Educação em Ciências poderia utilizar os depoimentos e sugestões dos professores para desenvolver novas exposições, mostras e experimentos.

Raramente um centro ou museu de ciências tem o privilégio de contar com um núcleo especializado em educação para o desenvolvimento das atividades relacionadas às exposições, atendimento ao público escolar e formação de professores. O Museu da Vida não só possui uma equipe de especialistas em educação em ciências, como também dispõe de uma biblioteca específica na área, dois fatores de suma importância que permitem um trabalho conjunto com professores de diferentes níveis escolares para a geração de ações capazes de modificar a realidade escolar e social através do ensino de ciências.

### **5.5. Programas de Formação Continuada do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST**

Analisamos aqui o programa Oficina Didática de Educação Ambiental de formação continuada de professores do Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST. Os dados para descrição e análise foram coletados na página do museu na Internet, no livro “Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência” (GOUVÊA *et al.*, 2003), nos artigos Queiroz *et al.* (2003), Guimarães e Vasconcellos (2004) e Wenzel *et al.* (2005), no livro-jogo “Unidos para Construir um Mundo Melhor” (VASCONCELLOS, 2004), e no depoimento do pesquisador da área, identificado por MAST1.

O programa Oficina Didática de Educação Ambiental é oferecido pelo MAST desde 2004 e utiliza como ferramenta didática o livro-jogo “Unidos para Construir um Mundo Melhor”. Como esse jogo é a base do trabalho realizado pelo museu na área de Educação Ambiental, cabe destacar o histórico da criação e elaboração do jogo, diretamente relacionado a um trabalho conjunto com professores e alunos das escolas públicas do Rio de Janeiro.

A professora da rede pública municipal de ensino do Rio de Janeiro, Maria das Mercês Navarro Vasconcellos, iniciou em 1996 um trabalho de pesquisa sobre as concepções de meio ambiente dos estudantes das escolas vinculadas ao Pólo de Ciências e Matemática da 2ª Coordenadoria Geral de Educação (CRE2), onde atuava como coordenadora. Nessa pesquisa, os estudantes de diferentes níveis escolares responderam às seguintes questões: 1) Como você gostaria que fosse o planeta, seu país, o lugar onde você mora e a sua escola; 2) Como é hoje? (o planeta, seu país, o lugar onde você mora e a sua escola); 3) O que a escola pode fazer para ajudar a mudar? (o planeta, seu país, o lugar onde você mora e a sua escola). Frente às respostas dos escolares, a professora reuniu os professores de todas as escolas participantes da pesquisa para apresentar os resultados. A principal intenção da professora era motivar os professores a construírem os projetos político-pedagógicos com base nos problemas sócio-ambientais levantados pelos alunos. No entanto, segundo relato constante do livro que acompanha o jogo (VASCONCELLOS, 2004), apesar dos professores acharem a idéia interessante, não dispunham de material didático capaz de fomentar um trabalho interdisciplinar, nem tempo para a construção de material dessa natureza. Dessa forma, a professora decidiu se envolver no desenvolvimento de um jogo que permitisse implementar a proposta de currículo baseada em problemas sócio-ambientais.

O trabalho de construção do jogo “Unidos para Construir um Mundo Melhor” contou com a colaboração de diversos professores de 1ª a 4ª séries, ciências e matemática, além de alunos voluntários. O jogo foi elaborado em 1998 numa versão preliminar artesanal e, somente em 2003, foi publicado de

forma independente. Em 2004, a professora Maria das Mercês Navarro Vasconcellos passou a integrar o quadro funcional do MAST, fato que possibilitou a realização de um *workshop* para elaborar modificações no jogo, com a participação de diversos pesquisadores do MAST e professores de escolas públicas do Rio de Janeiro. Com as contribuições oriundas do *workshop*, ocorreu a publicação da segunda edição, com apoio financeiro do Ministério da Ciência e Tecnologia por meio do Projeto para a Popularização da Ciência na América Latina e Caribe.

A proposta foi elaborada de tal forma a incentivar a colaboração entre os participantes, sem que ocorra competição. O jogo tem o formato de um quebra-cabeça, com 16 cartões dupla face que formam a imagem do planeta Terra visto do espaço. De um lado, os cartões têm coloração negra e a imagem da Terra está em branco e preto; do outro lado (verso dos cartões), a imagem da Terra é colorida e os cartões são azuis. Do lado escuro, há palavras e frases de conotação negativa impressas nos cartões, como: fome e desnutrição, injustiça, desigualdade entre os seres da Terra, desrespeito, desesperança, individualismo, violência, tristeza, governo irresponsável, dentre outras. Do lado colorido, as inscrições são positivas.

O quebra-cabeça fica montado do lado escuro sobre o tabuleiro que tem uma trilha de casas coloridas em vermelho, amarelo, verde e azul, relacionada às cartas utilizadas para a seqüência do jogo. As cartas azuis contêm perguntas sobre problemas sócio-ambientais; as cartas verdes contêm perguntas sobre atitudes que os componentes do grupo assumem perante esses problemas; as cartas vermelhas têm afirmações que caracterizam atitudes positivas (sorte) ou negativas (azar); as cartas amarelas possuem pequenos textos, informações e curiosidades sobre os assuntos tratados no jogo. Além dessas cartas, há cartas extras de todas as cores, para que os jogadores preencham com conteúdos específicos da realidade que vivenciam. O jogo começa com o marcador de posição na primeira casa do tabuleiro e a cada lance do dado, locomove-se o peão e retira-se uma carta correspondente à cor da casa do tabuleiro onde o

peão estiver parado. Cada carta retirada deve ser lida para todo o grupo que de forma coletiva deve optar pelas respostas que julgar corretas. As situações em que o grupo ganha o direito de virar as peças do quebra-cabeça, do lado negativo para o positivo são: a) quando o grupo responde corretamente às questões das cartas azuis; b) quando a maior parte do grupo afirma ter tido uma atitude positiva em relação às afirmações das cartas verdes; c) quando uma carta vermelha contiver uma frase positiva; d) quando o grupo elaborar uma questão que ajude a discutir os problemas sócio-ambientais informados pela carta amarela; e e) quando o grupo tiver dado uma volta completa no tabuleiro. O jogo é finalizado no tempo máximo de 30 minutos, quando todas as peças do quebra-cabeça forem viradas para o lado positivo.

O jogo tem sido utilizado como base para as discussões que envolvem as atividades de formação de professores da Oficina Didática de Educação Ambiental, visto que foi construído de forma coletiva com professores e alunos, o que torna o material expressivo da realidade vivenciada pelas pessoas que ajudaram a construir a proposta. Sobre a utilização do jogo como ferramenta didática e material indutor de discussões, o pesquisador MAST1 declara:

*Eu acho que precisa em primeiro lugar pensar na formação do professor, que possibilidades de formação do professor e os centros precisam funcionar mais com esse viés. Pode não ter equipamento nenhum, mas se o professor estiver bem preparado, com uma estratégia de ter tempo para se reunir com o professor, para ouvir o professor, de construir coisas [material didático] a partir do que ele fala é melhor do que ter material pronto. (...) Tem equipamentos caríssimos que ficam lá, tão lá [na escola]. Isso aconteceu em vários projetos que mandam kits para a escola e têm alguns que estão lá vedados ainda porque ninguém abriu. É mais complexo que isso.*

*Não é o material que é o problema. Claro que o material ajuda, mas não pode ser qualquer material. Tem que ser um material construído a partir de uma demanda. Tem que ser material que tenha efetividade na realidade daquela escola. Não adianta ser só o material. Então por isso que eu acho a experiência do jogo tão interessante porque ele foi construído de acordo com a experiência, ele pode ser modificado conforme a realidade e é uma ferramenta, é universal. Em cada lugar ele pode ir e pode ter uma cara. (Pesquisador MAST1 – Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST)*

Na oficina de educação ambiental, o jogo é utilizado como estratégia para estimular discussões sobre o currículo escolar, pois os problemas sócio-ambientais e de relacionamento entre as pessoas envolvidas na escola são evidenciados ao longo de cada jogada. Como o jogo enfatiza a necessidade de colaboração entre os participantes, também é utilizado como uma dinâmica de interação entre os professores que participam da oficina, para que possam compartilhar problemas e buscar soluções de forma conjunta no grupo. Segundo o pesquisador MAST1, o jogo tem sido utilizado por diversas escolas para a elaboração do projeto político-pedagógico, onde os professores se reúnem, jogam uma ou mais partidas, e posteriormente discutem os temas fundamentais para serem incluídos no projeto.

A oficina é oferecida em 16 horas de encontros presenciais no MAST, onde são debatidas as questões sócio-ambientais com vistas a fomentar a elaboração do currículo escolar ou de um projeto de educação ambiental na escola. Para tanto, os participantes iniciam as atividades com o jogo e depois se organizam em um grupo de discussão para elencar os principais assuntos a serem abordados no planejamento escolar, refletir sobre a necessidade de modificações na prática pedagógica para atuar de forma crítica e sugerir ações

transformadoras da realidade local onde estão inseridos. Nesse processo, a equipe técnica do MAST atua como moduladora das discussões, levando os professores a se engajarem na defesa de seus argumentos, a escutar o que os colegas têm a dizer e, principalmente, destacando a importância da colaboração entre os pares para o desenvolvimento das atividades. A oficina é estruturada em duas fases, uma em que os professores são convidados a jogar, e outra na qual os professores são estimulados a discutir o projeto político-pedagógico com base na problemática sócio-ambiental. Apesar dessa estrutura, há abertura para que os professores possam sugerir modificações e alterações na proposta da oficina, em função do que for discutido no grupo como prioritário.

Como a fundamentação teórica para a realização das atividades da oficina é a educação ambiental crítica, a análise e reflexão sobre a prática pedagógica do professor são enfocadas numa perspectiva sócio-política, onde os problemas ambientais e da sociedade são debatidos de forma ampla, para que ocorra a compreensão das causas reais que geram esses problemas, as conseqüências da manutenção da situação atual e as possíveis soluções que estão ao alcance da escola. Nessa perspectiva, o trabalho docente é discutido como um meio político para propiciar as transformações na escola e na sociedade, no sentido de promover o ensino participativo, para a formação de cidadãos comprometidos com o bem-estar ambiental e social.

A educação ambiental crítica promove não apenas a mudança de hábitos e comportamentos do indivíduo, mas a construção de uma cidadania plena, que extrapola os direitos e deveres garantidos por lei, para que seja formulado um novo modelo de sociedade, mais igualitária e que proporcione melhor qualidade de vida a todos. Dessa forma, o papel do professor é repensado ao longo do desenvolvimento da oficina, pois, para que a educação ambiental crítica possa ser incorporada pelo projeto político pedagógico escolar, há necessidade de mudanças intensas na forma de atuar em sala de aula. Para auxiliar os professores na discussão sobre as funções docentes na proposta da educação

ambiental crítica, a equipe técnica do MAST fornece textos e artigos sobre educação ambiental e pedagogia histórico-crítica, além de dados e informações atualizados sobre o cenário político educacional.

Em função da necessidade de acompanhar o trabalho dos professores na escola e garantir a continuidade das discussões originadas na oficina, o MAST passou a oferecer uma atividade complementar à oficina, conhecida como *Balançando a rede com ciência*, como relata o pesquisador MAST1.

*Nós estamos também com uma atividade que chama Balançando a rede com ciência, que acontece uma vez por mês aqui no museu, no final de semana. Porque nesses cursos, o que nós percebíamos é que normalmente o professor e o licenciando também, mas mais o professor, ficava angustiado quando percebia que muitas coisas que eles estão fazendo e que chama de educação ambiental, não é. A maioria desenvolve um trabalho muito ligado à mudança de comportamento do aluno. Não tem muito a discussão política, de transformação da realidade. E quando eles percebem que isso não vai resolver, que o que precisa para resolver é a questão política, eles ficam muito perdidos e chegam até a ficar angustiadíssimos. E agora, o que é que eu faço? Aí a gente inventou essa atividade, Balançando a rede com ciência, porque a proposta é que não só os professores, mas quem mais estiver interessado venha uma vez por mês dar continuidade a essa discussão. É um grupo contínuo. (...) Então a gente lançou a idéia de discutir durante um mês um tema na rede [Internet] e que tenha um encontro presencial aqui, uma vez por mês. Então a gente lança um texto pela Internet. A gente tem*

*estimulado os professores que fazem os cursos a se inscreverem na rede de educação ambiental, para que eles se insiram nesse grupo coletivo, nesse coletivo, porque os professores se sentem tão sozinhos, terminou o curso e agora? O que é que eu faço. Então a gente oferece essa possibilidade. É claro que cada um se inscreve ou não, é livre, pelo interesse, mas a gente estimula. (Pesquisador MAST1 – Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST)*

Os textos selecionados para serem discutidos via Internet têm uma característica provocativa, para promover indignação no leitor e, assim, fomentar discussões sobre os motivos que geram determinados problemas sócio-ambientais, as possibilidades de intervenção e as limitações do sistema escolar frente a esses desafios. A equipe técnica do MAST atua como mediadora das discussões tanto via rede como nos encontros presenciais, além de acompanhar as ações dos professores e oferecer suporte técnico-pedagógico para a elaboração de projetos de educação ambiental e modificações nos currículos escolares.

A Oficina Didática de Educação Ambiental do MAST segue o modelo emancipatório-político de formação de professores, dadas as seguintes características:

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

A estrutura básica da oficina não contempla a participação dos professores no planejamento inicial da proposta, que consiste na utilização do jogo “Unidos para Construir um Mundo Melhor” como atividade introdutória. Após a realização dessa atividade, todavia, os professores são estimulados a discutir questões sócio-ambientais no intuito de elaborar um projeto político pedagógico

para escola onde atuam. Nessa fase, há abertura para que os professores direcionem as atividades da oficina da forma que julgarem mais adequada, tendo em vista as prioridades definidas no grupo.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Os professores formam um grupo de trabalho para a realização das atividades da oficina, pautadas na discussão da problemática sócio-ambiental, na dimensão política da atuação docente, na necessidade de mudança da prática-pedagógica frente à construção de um novo currículo escolar e nas limitações e possibilidades da escola contribuir para o processo de transformação da realidade. Esse grupo de trabalho tem continuidade no tempo, com o desenvolvimento da atividade Balançando a rede com ciência, um espaço virtual de discussão coletiva. A educação ambiental crítica é trabalhada a partir de subsídios teóricos que sustentam as discussões sobre a educação cidadã e autônoma, e que perpassam a reflexão e análise política da prática pedagógica.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

A oficina é o ponto de partida de um trabalho amplo que o MAST desenvolve com os professores interessados. Esse trabalho tem continuidade com a atividade Balançando a rede com ciência, que se constitui em um fórum permanente de discussão em ambiente virtual sobre educação ambiental e currículo escolar, e se amplia para o universo da escola. A equipe técnica atua como mediadora no processo em que os professores propõem e desenvolvem projetos de educação ambiental e de reformulação do projeto político-pedagógico. As ações sugeridas pelos professores e discutidas no grupo estão relacionadas à realidade escolar vivenciada pelos professores, alunos e comunidade local, e se tornam medidas de transformação dessa realidade, ainda que limitadas. Cabe destacar que as ações oriundas das discussões travadas no grupo têm como característica principal gerar modificações duradouras na sociedade, por possibilitar desde a tomada de consciência dos

envolvidos sobre os problemas sócio-ambientais até o engajamento para a garantia de geração de políticas públicas específicas para problemas identificados como prioritários.

Ao oferecer a Oficina de Educação Ambiental, na perspectiva de contribuir para o processo de formação continuada de professores sob a ótica da educação cidadã e autônoma, o MAST assume um compromisso social e estabelece uma parceria de cooperação entre o museu e a escola. Esse compromisso vai além do papel intrínseco de um museu em divulgar o conhecimento histórico-científico à população, pois interfere positivamente no cotidiano escolar, quando incentiva os professores a discutir a realidade sócio-ambiental global e local, e estimula a geração de ações transformadoras na escola e na sociedade.

O jogo “Unidos para Construir um Mundo Melhor” não é um simples tabuleiro com fichas para passar o tempo e divertir, visto que envolve os participantes introduzindo questões a serem refletidas e debatidas em conjunto, estimulando assim a cooperação no grupo. Através do jogo são desencadeadas diversas discussões no grupo, as quais mobilizam os participantes a pensar em alternativas para solucionar problemas do cotidiano, que atingem diretamente a escola, a sociedade e a vida dos professores e dos seus alunos. Muito provavelmente, a oficina não teria a mesma dinâmica de estimular os participantes se não fosse utilizada essa ferramenta didática. Em relação ao jogo e à estrutura da oficina, é importante frisar o envolvimento da professora Maria das Mercês Navarro Vasconcellos na criação e elaboração do jogo e, posteriormente, como funcionária do MAST, no planejamento e estruturação da oficina. A referida professora atua na rede pública municipal do Rio de Janeiro desde 1996, tendo uma ampla experiência como docente do ensino fundamental e médio e coordenadora de um Pólo de Ciências e Matemática, além de ter desenvolvido dissertação de mestrado com educação ambiental (VASCONCELLOS, 1994). Essa bagagem pedagógica certamente influi de

forma positiva na proposta da oficina, pois há um vínculo direto com o cotidiano escolar e com os principais problemas enfrentados pelos professores.

Devido ao número reduzido de funcionários e à complexidade da estrutura da oficina, que demanda acompanhamento intensivo dos professores durante longo período, a oficina é oferecida poucas vezes durante o ano, o que limita o número de participantes. Seria adequado que o MAST pudesse organizar um grupo de professores que já realizaram a oficina e que desenvolveram ações transformadoras na escola/sociedade para que esses docentes venham a atuar como mediadores junto à equipe técnica do museu, no sentido de colaborar com seus pares e aumentar a oferta da oficina. Dessa forma, o museu não apenas estaria oferecendo a atividade, mas atuaria também como um formador de multiplicadores. Os professores multiplicadores poderiam não somente realizar os encontros no MAST como promover discussões com base na proposta da oficina nas escolas.

A proposta do MAST é também inovadora porque inclui nas discussões a dimensão política do trabalho docente e as possibilidades de transformação do real. Esse papel de discutir junto com os professores os bastidores da sociedade, da ciência e da política não é usual para um museu; o MAST assume com isso uma posição política e deixa transparecer a sociedade que deseja ajudar a construir.

## **5.6. Programas de Formação Continuada da Estação Ciência**

O projeto de formação continuada de professores da Estação Ciência “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” foi analisado com base no resumo das atividades do projeto no Brasil (MÃO NA MASSA, 2004), no relatório de atividades do projeto Mão na Massa de 2004 (ATHAYDE *et al.*, 2005) e no depoimento de dois pesquisadores da área, identificados por ESTC1 e ESTC2.

O registro das atividades de formação continuada de professores pela Estação Ciência, com exceção do que é realizado pelo projeto Mão na Massa, é muito restrito e não permite uma análise mais detalhada. Assim, as atividades realizadas com professores no formato de palestras, oficinas e mini-cursos, entre 2001 e 2004, ficaram sem análise nesta pesquisa.

Segundo dados do informativo Mão na Massa (2004), o prof. Ernest Wolfgang Hamburger foi procurado por membros da Academia Brasileira de Ciências e do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos da França, no início de 2000, para apoiar a implantação, no Brasil, de um grupo piloto do projeto francês *La main à la Pâte* (Lamap), destinado ao aperfeiçoamento do ensino de ciências nas séries iniciais de escolarização. Em 2001, uma comitiva de 12 pesquisadores e educadores brasileiros realizou visitas à França para conhecimento aprofundado do projeto. Ainda em 2001, ocorreram as primeiras capacitações de professores de 1ª a 4ª séries no Brasil, em seis instituições (pólos): Estação Ciência, CDCC, FIOCRUZ, Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Secretaria Municipal de Educação de São Carlos e Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro.

O projeto tem como proposta básica a utilização de metodologia científica para o ensino de ciências em séries iniciais, que envolve a apresentação de um problema (questão), o levantamento de hipóteses sobre os porquês daquele problema, a verificação da hipótese por meio de um experimento simples, o relato individual sobre o fenômeno observado e a validação da hipótese levantada, a apresentação dos dados encontrados ao grupo e a elaboração de sínteses escritas sobre o processo como um todo, após discussão com os colegas. Ou seja, o projeto prevê que o aluno, com a supervisão e o apoio do professor, realize uma atividade similar à atividade de pesquisa acadêmica, na qual o pesquisador elabora um problema, levanta hipóteses sobre o problema, testa as hipóteses levantadas por meio de observação e experimentação, relata o resultado dos testes, escreve um artigo científico, divulga o trabalho para a

comunidade acadêmica e, por meio de discussão com seus pares, apresenta novas hipóteses ou conclui a pesquisa.

No Brasil, o projeto teve início com a tradução integral do material de apoio francês, utilizado pelo professor para a aplicação da metodologia em sala de aula. O material de apoio consiste em uma apostila com todo o conteúdo e instruções necessários para que o professor desenvolva o trabalho, cuja abordagem é temática. A orientação ao professor e as etapas do trabalho estão dispostas em seqüências bem definidas, que incluem: 1) pré-teste: aplicado aos alunos no início da abordagem de cada tema; 2) visão geral do tema: explicações breves sobre os conceitos referentes ao tema abordado e metodologia empregada; 3) objetivos operacionais: descrição das habilidades pessoais que a criança poderá desenvolver com a atividade; 4) início: orientações ao professor de como trabalhar com a metodologia do projeto; 5) colocando a mão na massa: descrição de uma experiência que poderá ser realizada em sala de aula, referente ao tema abordado, e indicação para que a criança anote individualmente as discussões que vivenciou em seu grupo de trabalho; 6) atividade coletiva: orientações para a fase em que um aluno reporta à classe o trabalho desenvolvido por seu grupo, e indicação para que, com o auxílio do professor, ocorram discussões sobre os relatos e resumo oral do que foi realizado; 7) síntese escrita: orientações para a fase em que as crianças falam suas idéias e elaboram frases síntese negociadas por todos na sala de aula; 8) pós-teste: aplicado aos alunos após a realização das atividades.

A Estação Ciência traduziu a versão francesa do tema “Água”, no início do projeto em 2001. Em 2003, modificou parcialmente a versão francesa do módulo “Flutua ou Afunda” e, em 2004, a equipe do centro de ciências elaborou integralmente o material de apoio dos módulos “Solo”, “Ar” e “Escola e Meio Ambiente” de forma conjunta com um grupo de professores que participou de um programa de formação continuada. No material de apoio elaborado pela Estação Ciência, foram excluídos, da seqüência, o pré e o pós-teste do projeto original francês, após discussão e análise com os professores participantes do

projeto. Foram incluídos conceitos básicos de apoio ao tema e a linguagem adotada é informal, como se o professor estivesse conversando com a equipe do centro de ciências. Por questões de direitos autorais do projeto francês, os materiais de apoio ao professor não foram publicados no Brasil e a cópia dos documentos é restrita aos integrantes do projeto.

O programa de formação continuada de professores do projeto Mão na Massa está sendo desenvolvido pela Estação Ciência em parceria com a Secretaria Estadual de Educação na cidade de São Paulo. Segundo Athayde *et al.* (2005), em 2004, treze escolas estaduais participaram do projeto com o envolvimento de 13 coordenadores pedagógicos, 3 assistentes técnico-pedagógicos (ATPs) e aproximadamente 280 professores de 1ª a 4ª séries. Os professores, coordenadores pedagógicos e assistentes técnico-pedagógicos realizam um programa de formação continuada composto por encontros mensais com a equipe do centro de ciências na Estação Ciência, durante todo o ano, visando o desenvolvimento do projeto e a aplicação em sala de aula. Além desses encontros de formação, a equipe da Estação Ciência acompanha o grupo de professores nas escolas, ao menos uma vez por mês, dependendo da escola, geralmente durante o horário de trabalho pedagógico coletivo (HTPC). O programa de formação continuada dos professores participantes do projeto é imprescindível para que os professores adotem a metodologia do Mão na Massa em sala de aula, isso porque a maioria dos professores de 1ª a 4ª séries é formada em Pedagogia ou Curso normal – Ensino Médio e não possui formação específica em ciências. Dessa forma, o programa permite o contato do professor com a metodologia científica e com a parte experimental, para que o projeto possa ser compreendido integralmente.

Geralmente, os encontros na Estação Ciência ocorrem com um grupo de trabalho da escola, constituído pelo coordenador pedagógico, um assistente técnico-pedagógico e pelo menos dois professores de 1ª a 4ª série, indicados pela diretoria da escola, que atuam como multiplicadores do projeto. Nesses encontros são trabalhadas questões referentes à concepção e metodologia do

projeto, às limitações e implicações da metodologia, aos conteúdos específicos dos temas abordados, à proposição e desenvolvimento de atividades experimentais e à avaliação dos alunos. Segundo depoimento dos pesquisadores da equipe técnica da Estação Ciência, nas visitas às escolas e no encontro com todos os professores que participam do projeto, são discutidos pontos de interesse específico dos professores que permeiam as dificuldades do dia-a-dia em sala de aula, a necessidade de uma atualização constante, e os problemas intrínsecos do ambiente escolar, como apoio da direção, diálogo com os pares, falta de espaço para discussão, entre outros. Como os professores participantes do projeto são pedagogos em sua maioria, questionamentos sobre a necessidade de inclusão de disciplinas relacionadas às ciências no currículo da graduação são frequentemente levantados.

Durante os encontros com o grupo de trabalho, a equipe técnica aborda os temas básicos que podem ser trabalhados com os alunos em sala de aula, os quais possuem material de apoio traduzido ou produzido pela Estação Ciência e um *kit* didático para a realização dos experimentos sugeridos. No entanto, há espaço para discussão sobre a metodologia do projeto, que permite ao professor abordar qualquer tema que julgar adequado para a turma. Os professores recebem o material de apoio, que posteriormente é copiado na escola e distribuído aos demais professores participantes, a seqüência de trabalho é discutida e desenvolvida pelos participantes, com realização de todas as etapas do projeto, desde o levantamento de problemas até a discussão dos resultados e geração das frases síntese.

O *kit* didático básico que acompanha cada módulo é montado pela equipe da Estação Ciência em função dos experimentos sugeridos para o desenvolvimento do tema. Caso se queira testar outras possibilidades não descritas no material de apoio, o que é desejável, um novo *kit* didático deverá ser montado pelo professor em conjunto com seus alunos. Cada escola participante adquire um *kit*, que é disponibilizado aos professores para a realização dos experimentos propostos no módulo. Como são materiais simples

e de baixo custo, muitos professores acabam adquirindo seu próprio material ou adaptando diversos resíduos recicláveis para a montagem do *kit*. Nos encontros nas escolas, os professores comunicam estas adaptações aos pares. O *kit* didático do módulo “Solos” montado pela Estação Ciência inclui béqueres de vidro, funil plástico, papel de filtro, copos plásticos de café e bandejas, que foram adaptados em algumas escolas com o uso de garrafas plásticas de refrigerantes.

Os professores que participam do processo de formação têm pouca participação na elaboração do planejamento das atividades do programa, visto que a estrutura do programa é planejada pela equipe técnica da Estação Ciência em função da necessidade de adequação dos componentes do módulo ao tempo disponível para o trabalho com os professores. A participação dos professores no planejamento das atividades, relatada pelos pesquisadores entrevistados, está restrita à análise e discussão do material de apoio e às modificações do *kit* didático.

O programa está planejado de tal forma que o professor desenvolve todas as seqüências do projeto, com a orientação da equipe técnica da Estação Ciência. Segundo depoimento dos pesquisadores ESTC1 e ESTC2, a realização das seqüências do projeto ocorre com o professor na condição de aluno, mas com algumas ressalvas, como explicitado:

*Uma primeira barreira que a gente observa é quando algumas professoras falam assim: Ah, então eu tenho que me comportar igual aos meus alunos? (Pesquisador ESTC2 – Estação Ciência)*

*E aí a gente fala assim: não, você se comporta como professora, porque na etapa da capacitação nós estamos discutindo com o professor. Ele não está fingindo de, e aí tem como ele vai aplicar isso com o aluno, mas na ótica do papel dele. Não é um papel que ele tem que*

*representar como se ele fosse o aluno para reproduzir as perguntas em sala de aula (...). Porque ele sabe que ali, mesmo que esteja numa situação nova, de aprendizagem, tem a responsabilidade de professor. (Pesquisador ESTC1 – Estação Ciência)*

Em relação à reflexão e análise da prática pedagógica, são discutidos com os professores as dificuldades de aplicação da metodologia, as limitações do projeto e os problemas enfrentados na escola. Como destacado pelo pesquisador ESTC1, a abertura para uma conversa mais relacionada à aplicação do projeto na escola se dá nos encontros de HTPC, onde todos os professores participantes se encontram, o que reforça a importância do acompanhamento do trabalho do professor na escola.

*A gente achava que não tinha como fazer a formação sem a gente conhecer a escola, sem a gente ver o trabalho deles lá. Então nós colocamos como uma situação necessária que não podia ser desvinculada desse processo de formação dos professores.(...) É importante a gente ver o trabalho, ver a estrutura da escola. Porque às vezes são coisas pequenas que impedem o trabalho do projeto lá. Se você não está lá para ver, para tocar, para falar com eles, fica distante, fica aquilo, os que vão à Estação e os que não vão. Aí forma o grupo dos escolhidos lá dentro. (...) É importante enfatizar para eles as coisas que eles já estão fazendo e que já estão seguindo mais ou menos esse processo, que seria só eles organizarem isso, estruturarem de uma forma sistemática. Porque tem muito da auto-estima do professor, que fica meio assim como nada do que eu faço*

*é visto, nada do que eu faço é bom, é valorizado.*  
(Pesquisador ESTC1 – Estação Ciência)

O pesquisador ESTC1 ainda destaca que essa visão da importância da visita da equipe técnica do centro de ciências à escola foi influenciada pela sua própria vivência profissional, como professor de física.

*Para mim foi determinante ter dado aula para conseguir enxergar um pouco das necessidades deles que era um pouco das angústias que eu vivi em sala de aula. Eu sabia um pouco da estrutura da escola porque eu vivi essa estrutura e como lidar com o isolamento que você fica. Você tem os colegas, mas nunca tem tempo para conversar. A escola nunca te dá tempo. Tudo o que você tem que fazer você tem que fazer sozinho. Quando você procura um projeto, chega lá é uma palestra, até logo, vá para sua casa, pensa e vê como vai aplicar com seus alunos. Não tem com quem discutir, não tem espaço de discussão para o professor. Então, essa vivência que eu tive como professora foi fundamental para eu enxergar um pouco e perceber isso. Eu não posso transferir isso para os professores porque tem que partir deles mas isso te dá uma percepção diferenciada do espaço, não é uma coisa distante, como se eu tivesse entrado pela primeira vez na sala de aula sem saber que problema ocorre ali.*  
(Pesquisador ESTC1 – Estação Ciência)

Como citado pelo pesquisador ESTC1, os encontros na escola são ambientes de troca de experiências e discussão da aplicação do projeto entre os professores.

*Eles (Secretaria Estadual de Educação) resolveram fazer o HTPC com todo mundo, com aquele que quer e com aquele que não quer aplicar o projeto, para que todos tenham chance de conhecer o projeto. (...) Ocorre de várias maneiras, porque depende da escola. Tem algumas que a gente vê a necessidade de focar e a gente acha melhor trabalhar com o plano, como ele vai planejar a atividade. Mas nesses momentos é inevitável o professor começar a contar o que eles fizeram com os alunos e o que deu certo e o que não deu certo. Então começa um espaço de troca, mesmo que a intenção não seja o que cada um fez, mas eles começam a trocar.*  
(Pesquisador ESTC1 – Estação Ciência)

Apesar da prática pedagógica ser discutida nos encontros pelo viés da metodologia do projeto, a metodologia científica empírico-dedutiva, sem se destacar os referenciais teóricos que embasam o projeto ou as correntes pedagógicas que dão suporte à metodologia, ocorre uma reflexão da prática docente por parte dos professores, estimulada pela presença dos membros da equipe técnica do centro de ciências. Segundo dados do relatório de atividades do projeto Mão na Massa de 2004 (ATHAYDE *et al.*, 2005), numa avaliação do projeto junto aos professores participantes, foi destacado que eles adquiriram novas informações, passaram a olhar o mundo com outros olhos e refletiram mais sobre a prática pedagógica com relação ao ensino de ciências, dando mais importância à observação.

As ações desenvolvidas com o projeto Mão na Massa se concentram na informação e desenvolvimento da metodologia científica para o ensino de ciências, no detalhamento de conteúdos específicos de ciências, na elaboração de um planejamento de trabalho para a realização das seqüências temáticas

propostas pelo projeto, na elaboração e discussão de experimentos, no registro das discussões e no compartilhamento das atividades desenvolvidas em sala de aula com os colegas durante os encontros de HTPC. Um processo complexo, que demanda um tempo de preparo e desenvolvimento da atividade muito maior do que o professor está acostumado a gerenciar, conforme aponta o pesquisador ESTC1.

*Esses experimentos, muitos têm nos livros didáticos, mas a forma de fazer, você trabalhar nessa seqüência é que é diferente. Você não dá o experimento para a criança. Você faça isso primeiro, não, ela é que vai montar, ela vai propor. Ah, eu vou fazer isso, eu quero, ela vai tentar provar. Então você não dá pronto, você trabalha durante um tempo (...). Agora, tudo o que você faz com a criança de 1ª a 4ª série, o tempo que leva é muito maior do que a gente prevê porque tudo eles querem decorar. Tem toda a parte artística que eles associam. (Pesquisador ESTC1 – Estação Ciência)*

O programa de formação continuada de professores do projeto “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” da Estação Ciência, insere-se no modelo prático-reflexivo de formação de professores, em função da observação das categorias de análise explicitadas em seqüência.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

Pela descrição, ficou clara a ausência de participação dos professores no planejamento das atividades de formação. Toda a estrutura do programa é idealizada pela equipe técnica do centro de ciências. Há espaço para que os professores colaborem com a equipe técnica na elaboração e/ou modificação do material de apoio e *kit* didático dos módulos.

A metodologia de trabalho utilizada para a formação é construtivista, na qual os professores realizam toda a seqüência de ações proposta pelo projeto da mesma maneira sugerida aos alunos. No caso da Estação Ciência, nota-se uma preocupação em valorizar a atitude docente durante o processo de formação e não transformar o professor num mero receptor de informações sobre o projeto.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Durante o processo de formação, há grande ênfase para os conteúdos de ciência que são abordados nos módulos e discussão sobre a metodologia do projeto, principalmente no que se refere às seqüências de aplicação. Essas atividades preparam o professor para trabalhar com diversos temas de ciências e visam uma modificação da prática docente, visto que, para se implantar o projeto, há necessidade de que o professor mude sua forma de atuar em sala de aula.

A reflexão sobre a prática pedagógica é estimulada durante os encontros nas escolas nos horários de trabalho pedagógico coletivo, por meio da discussão entre os professores e pela troca de informações sobre a aplicação do projeto em sala de aula. Não há aprofundamento sobre os referenciais teóricos e embasamento pedagógico do projeto, nem discussões acerca das implicações educacionais e políticas em se adotar o projeto.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As ações desenvolvidas com o projeto visam a transformação da realidade escolar, pois implicam modificação da prática pedagógica e introduzem temas de ciências, embasados por uma metodologia de ensino diferenciada, antes não explorados com alunos de 1ª a 4ª séries. Como o programa de formação proposto é de longa duração, a transformação gradativa e refletida da prática pedagógica é propiciada.

Seria adequado buscar condições de ampliar o número de pesquisadores da equipe técnica do projeto Mão na Massa da Estação Ciência, para que os depoimentos de professores em formação e os registros das atividades desenvolvidas no programa de formação pudessem ser analisados, discutidos e publicados em revistas das áreas de educação e de divulgação científica. Em relação ao programa de formação continuada de professores vinculado ao projeto, há necessidade de se incluir uma discussão sobre a importância e validade das aulas de ciências para alunos tão jovens, as implicações políticas dessa inclusão, o que se pretende futuramente com as aulas de ciências nas séries iniciais, o papel do professor nesse processo, as bases teóricas que sustentam o projeto, entre outros assuntos relevantes para tornar a formação do professor mais ampla, pois, da forma como está sendo trabalhado o processo formativo, apesar de desencadear uma transformação da prática docente, está muito centrado no projeto e na aplicação do mesmo. Esses pontos devem ser observados pela equipe técnica e coordenação do projeto, no sentido de valorizar o trabalho que tem sido realizado e utilizar o tempo de contato com os professores para uma formação continuada mais ampla.

O programa de formação continuada de professores do projeto Mão na Massa da Estação Ciência engloba aspectos positivos que merecem destaque. Primeiramente, por ser um projeto importado da França, as modificações que foram desenvolvidas pela equipe da Estação Ciência permitiram a adaptação da metodologia francesa à nossa realidade. Isso porque, na França, o projeto foi adotado como um programa nacional, desenvolvido em todas as escolas de nível correspondente às quatro séries iniciais do ensino fundamental brasileiro, e incorporado pelo Ministério da Educação nos cursos de formação de mestres. Assim, o professor francês entra em contato com a metodologia durante a formação inicial e, ao ingressar na carreira docente, encontra uma escola preparada para o desenvolvimento do projeto, visto que é um programa oficial do governo.

No Brasil, as condições de trabalho na escola e formação do professor são diferentes. Somente para apontar algumas dificuldades: as salas de aula são formadas por 40 alunos em média; o professor de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries não tem contato com elementos de ciências durante a graduação; há um monitoramento por parte de muitas direções escolares para que o aluno não faça barulho nem desorganize a sala de aula; há dependência muito grande do livro didático para a elaboração do planejamento anual de aulas e ausência de investimento em material de apoio didático. Mesmo com essa situação, a equipe da Estação Ciência consegue driblar alguns obstáculos quando: 1) deixa de traduzir o material de apoio francês e produz o próprio material didático, com participação dos professores, em linguagem adequada à qualificação dos professores e com exemplos de atividades que envolvem o cotidiano; 2) inclui o professor no desenvolvimento do material de apoio e *kit* didático, e divulga as inovações sugeridas por professores para os colegas docentes durante os encontros na escola; 3) agrega coordenador pedagógico e assistente técnico-pedagógico no programa de formação, permitindo um contato com o projeto, para que os mesmos compreendam que a atividade experimental demanda movimentação física e conversas, além de se integrarem às atividades propostas; 4) investe tempo do programa de formação para discutir com os professores, em profundidade, a importância da elaboração do planejamento de aula, o que envolve um trabalho de desmistificação de que o experimento por si só é suficiente para trabalhar ciências e que o currículo precisa seguir a seqüência de assuntos do livro didático; 5) realiza um acompanhamento dos professores na escola, utilizando o horário de trabalho coletivo pedagógico, para promover discussões sobre o projeto, sobre problemas do ambiente escolar e sobre transformações da prática docente.

Além dos pontos ressaltados, é importante frisar que a Estação Ciência está atuando como mediadora do projeto Mão na Massa Brasil, o que envolve o contato com os demais pólos de aplicação do projeto e a organização de

reuniões gerais anuais, onde são discutidas as dificuldades de implantação do projeto, as experiências em diversas escolas e realizada a avaliação geral.

### **5.7. Programas de Formação Continuada do Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC**

Dois projetos de formação continuada de professores do Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC foram analisados: “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” e “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos - SP”. Os dados para descrição e análise foram coletados na página do centro de ciências na Internet, nos relatórios dos cursos à distância e nos artigos disponibilizados na página do projeto Mão na Massa – CDCC na Internet (<http://educar.sc.usp.br/maomassa/>): “Formação de Professores de Ensino Fundamental e Infantil em Ciências e Matemática: Projeto ABC na Educação Científica A Mão na Massa” e “Ensino de Ciências baseado em Indagação (ECBI) no Brasil: o programa ABC na Educação Científica – a Mão na Massa”, nos livros “Ensinar as Ciências na Escola: da educação infantil à quarta série” (SCHIEL, 2005) e “O Estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental” (SCHIEL *et al.*, 2003), no relatório do projeto de pesquisa enviado ao programa de pesquisas em políticas públicas da FAPESP (CDCC, 2003), no artigo Santos *et al.* (2000), nas dissertações de mestrado de Santos (1998) e Santos (1999) e no depoimento de dois pesquisadores da área, identificados por CDCC1 e CDCC2.

Como o CDCC passou por diferentes orientações ao longo de toda sua existência, vários programas de divulgação científica deixaram de ocorrer por um determinado período, devido a questões políticas e gerenciais, mas as atividades de formação continuada de professores, iniciadas em 1989 com o

Projeto Experimentoteca, sempre estiveram presentes no planejamento do centro de ciências, muito provavelmente em função da demanda dos professores da rede pública municipal e estadual.

Em conversa com membros da equipe técnica foi esclarecido que o CDCC atuou desde sua origem com cursos de capacitação de professores, sendo o primeiro deles realizado através da Experimentoteca, visando o treinamento dos professores no uso dos *kits*. Depois, o centro ofereceu diversos mini-cursos isolados, não relacionados a projetos, de média ou longa duração entre 1990 a 2001; um curso amplo de formação continuada na área ambiental desenvolvido em parceria com a Secretaria de Educação e com apoio da FAPESP no período de 1997 a 1999; um curso de capacitação de professores em 1998 na área de Bacias Hidrográficas; a partir de 2001, passou a oferecer cursos de formação continuada de professores pelo Projeto Mão na Massa, que atende professores de 1ª a 4ª séries do município de São Carlos; e, em meados de 2003, iniciou um projeto na área de políticas públicas com apoio da FAPESP, que envolve a formação de professores para a realização de ações sócio-ambientais.

Como a maioria dos cursos de formação continuada desenvolvidos no CDCC possui registros muito limitados das atividades, com arquivo apenas das fichas de avaliação preenchidas pelos professores, optou-se por avaliar as características do projeto Mão na Massa e do projeto de políticas públicas, uma vez que, como apontado pelo pesquisador CDCC1, atividades que podem ter aspectos relevantes na área de formação continuada de professores não dispõem de material informativo.

*Em um projeto de Melhoria do Ensino Público, apoiado pela FAPESP, ocorreu realmente com os professores uma educação continuada. (...) A gente tinha reunião com os professores bolsistas a cada quinze dias, aos sábados, e era com 28 professores de diferentes áreas que tinham interesse de trabalhar com a questão ambiental,*

*independente da área de atuação. Então tinha professor de matemática, de história, de Ciências, de educação física, educação artística, um grupo bem heterogêneo. Foram dois anos de projeto em que o professor vinha e a gente explicava, ele aprendia, ia pra escola e trabalhava com os alunos. Esse projeto foi de 1997 a 1999. (Pesquisador CDCC1 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

- ABC na Educação Científica – Mão na Massa

Os cursos de formação continuada pelo projeto Mão na Massa são oferecidos em parceria com a Secretaria Estadual de Ensino e com a Secretaria Municipal de Educação e Cultura. Essas atividades visam capacitar o professor, para que a metodologia do Mão na Massa possa ser aplicada em sala de aula. Para tanto, os materiais de apoio (roteiros de atividade) são traduzidos do francês pela equipe técnica, como pode ser observado na fala do pesquisador CDCC1.

*Desde 2001 que o CDCC está trabalhando só com o Mão na Massa, com cursos de capacitação para o projeto, com carga horária alta, de mais de 80 horas no ano, dentro da proposta e metodologia francesa mas com material do CDCC, tentando levantar hipóteses e discutir isso com os professores. (Pesquisador CDCC1 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

A estrutura básica do projeto Mão na Massa desenvolvida pelo CDCC é a mesma relatada na descrição do projeto realizado pela Estação Ciência. Desde 2003, o CDCC propõe duas fases para a formação dos professores de

municípios distantes de São Carlos. Numa primeira etapa os professores são capacitados através de encontros presenciais no CDCC, e posteriormente, realizam cursos à distância por meio de um *software* desenvolvido especificamente para o projeto.

Em 2004, foram oferecidos seis cursos, na área de física, a professores do ensino infantil e de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental, sendo quatro presenciais e dois à distância. Os cursos à distância foram realizados via Internet, com um pesquisador do CDCC atuando como mediador. Além da aula introdutória, com abordagem do histórico e princípios metodológicos do projeto, cinco aulas foram planejadas para cada um dos cursos, com descrição do conteúdo específico de cada módulo. O planejamento do curso à distância envolve a realização das atividades pelos professores, que, a partir da metade do curso, devem aplicar os conteúdos e a metodologia do projeto em sala de aula, com alunos de 1ª a 4ª séries, e posterior avaliação das ações realizadas com os alunos.

Os cursos presenciais são oferecidos aos professores interessados do município de São Carlos e estão estruturados em encontros nas dependências do CDCC, com uso de material de apoio (roteiro) traduzido do francês e *kits* da Experimentoteca adaptados aos módulos do projeto, elaborados pela equipe técnica do CDCC, sem a participação dos professores. Numa primeira aula, a metodologia do projeto é apresentada aos professores e, posteriormente, os encontros abordam os conteúdos específicos de cada módulo.

Segundo o pesquisador CDCC1 pode haver flexibilidade em relação aos conteúdos abordados em cada módulo, de acordo com as dificuldades encontradas pelos professores, desde que se obedeça à proposta metodológica do projeto.

*Há uma pré-programação dos cursos porque há uma deficiência muito grande de conteúdo por parte dos professores (...) Daí a gente utilizou a metodologia do*

*Mão na Massa para que eles entendessem o que é célula, de forma prática, observando elódia, cristais de sais ao microscópio. Aí a gente teve uma parte do curso sobre o que são seres vivos mas a partir da discussão da célula, e depois eles podem trabalhar da mesma forma com os alunos. (Pesquisador CDCC1 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

As aulas são estruturadas para a realização e discussão de todas as etapas que o projeto envolve, com ênfase no planejamento dos experimentos e na produção da síntese escrita, sendo que o professor realiza as atividades da mesma forma que seu aluno as realizaria na escola. Nesse sentido, o pesquisador CDCC2 acrescenta:

*A gente sempre procura nesses cursos ter uma atividade que embase o próximo curso. (...) O que a gente já tinha de mini-cursos para professores a gente está adaptando à metodologia do Mão na Massa. Esses cursos presenciais que a gente está dando é para professores de São Carlos, que desenvolvem aqui o tema com a metodologia do Projeto Mão na Massa e depois ele tem que aplicar em sala de aula do jeito que foi feito. (Pesquisador CDCC2 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

As reflexões sobre as fundamentações teórico-metodológicas do projeto e as conseqüências da aplicação do mesmo na escola, para os alunos e professores, são muito restritas, principalmente por dificuldades encontradas pela equipe técnica em fomentar essas discussões. O pesquisador CDCC1

afirmou que não há preocupação com o embasamento teórico-metodológico dos cursos de formação continuada:

*É na raça. E nem na parte da França tem essa conotação. Eles falam de Piaget, que é o construtivismo, quer dizer, na verdade a gente nunca se preocupou muito com isso. A gente sabe que o que a gente faz está correto, pela prática, mas a gente não tem essa linguagem ampla pra defender o que a gente faz. E essa parte a gente não tem como avaliar e é um problema na França também. (Pesquisador CDCC1 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

O pesquisador CDCC2 compartilha do mesmo discurso quando afirma:

*A gente não é muito da área educacional, então tem uma dificuldade de estabelecer um projeto pedagógico, a gente faz mesmo por que gosta, na raça, mas a gente não tem a formação, o apoio do lado educacional. É lógico que a gente sabe da metodologia (Mão na Massa), mas que a gente sabe do que está fazendo da parte pedagógica, não. (Pesquisador CDCC2 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

Quando o curso de formação de professores é finalizado, a equipe técnica do CDCC se coloca à disposição para auxiliar os professores no que for necessário na etapa de implantação do projeto em sala de aula, mas como não há um acompanhamento desses professores na escola ou por meio digital, geralmente ocorre um distanciamento dos professores.

Os cursos do projeto Mão na Massa desenvolvidos pelo CDCC pertencem ao modelo clássico de formação de professores, como pode ser observado pelas categorias de análise descritas a seguir.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

Não há participação dos professores no planejamento das atividades de formação, pois toda a estrutura do curso é idealizada pela equipe técnica do centro de ciências, que também aplica as atividades. Não há possibilidade de colaboração dos professores com a equipe técnica para a elaboração e/ou modificação do material de apoio e *kit* didático dos módulos. O trabalho com os professores é baseado na realização das atividades da forma que os alunos de 1ª a 4ª séries fariam, no entanto, os professores são considerados reprodutores da metodologia, visto que, após algumas aulas do curso, devem aplicar o que conheceram em sala de aula.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

O processo de formação está baseado nos conteúdos de ciências que envolvem cada módulo e na seqüência de aplicação da metodologia do projeto. Não há discussões sobre a prática pedagógica do professor e as dificuldades de aplicação do projeto em sala de aula. Como não há acompanhamento dos professores posteriormente ao término do curso, não é possível definir se há modificações na prática pedagógica. É possível perceber, pelo depoimento dos pesquisadores, que a proposta básica do curso é instrumentalizar o professor com os conteúdos e habilidades necessárias para a aplicação do projeto em sala de aula, sem discussão sobre a realidade escolar, os problemas da docência e a função do ensino. Não há discussão sobre os referenciais teóricos educacionais que sustentam o projeto de ensino.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As atividades do curso de formação continuada não desencadeiam ações possíveis de transformar a realidade escolar, pois pouco se discute acerca dos problemas de ensino-aprendizagem e das implicações políticas e educacionais da implantação do projeto. Como o curso de formação proposto é de curta duração, com média de 30 horas, os professores não se identificam com o projeto e acabam não atuando como implementadores da metodologia Mão na Massa em sala de aula.

- Projeto: Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos – SP

O projeto de educação ambiental desenvolvido atualmente pelo CDCC foi elaborado com base em mais de 15 anos de trabalho com professores do ensino fundamental e médio na área de recursos hídricos e meio ambiente.

De março a julho de 2003, o CDCC desenvolveu a fase I de preparação do projeto “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos – SP”, financiado pela FAPESP na linha de pesquisas em políticas públicas. Atualmente o projeto está na fase II de implantação, com previsão de término em 2007. O projeto consiste no desenvolvimento de trabalhos de educação ambiental sobre resíduos sólidos domiciliares em escolas e centros comunitários de três bairros de São Carlos, mediante o oferecimento de curso de atualização para professores, cursos de difusão para a comunidade e promoção de eventos.

Na fase I do projeto, a equipe técnica do projeto levantou dados sobre o perfil sócio-econômico da população residente em três bairros de São Carlos e as características dos resíduos sólidos domiciliares gerados. As informações obtidas com a fase I do projeto embasaram a proposta da fase II, que envolve a educação ambiental sobre os resíduos sólidos domésticos, por meio de curso

de atualização para professores, cursos diversos para a comunidade, realização de eventos, instalação de postos de entrega voluntária de resíduos orgânicos e produção de composto orgânico para distribuição na comunidade.

Como o projeto está vinculado a um financiamento em políticas públicas, o CDCC atua como mediador entre o governo municipal de São Carlos e a comunidade dos três bairros envolvidos, para a implantação planejada da coleta seletiva nessas localidades. A idéia central é que o trabalho de educação ambiental realizado nas escolas e na associação de moradores mobilize os cidadãos para que os próprios munícipes possam atuar de forma consciente e gerenciar os resíduos sólidos domiciliares, exigindo a aplicação de leis ambientais e contribuindo para o desenvolvimento de ações voltadas para a preservação ambiental. Para tanto, os professores foram identificados como atores importantes no processo de gerenciamento ambiental e incluídos no projeto através do curso de atualização.

O curso de atualização para os professores das unidades de ensino dos três bairros selecionados foi estruturado em 40 horas-aula e, tem como objetivo sensibilizar os participantes sobre a problemática ambiental e capacitá-los para a realização de projetos de gestão de resíduos sólidos domiciliares na escola, com possibilidade de ampliação à comunidade. A equipe técnica do CDCC desenvolveu um material didático específico para cada grupo de professores, o qual contém uma apostila, cartilhas explicativas e vídeos.

Os conteúdos relacionados às questões ambientais e à problemática da geração e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares são abordados na forma de aulas, nos primeiros dias do curso, para que os professores possam ter uma informação ampla sobre o assunto. São explorados os conteúdos referentes à problemática ambiental local e global, necessidade da redução dos resíduos, reutilização de materiais e reciclagem, direitos e deveres do cidadão. Após essa etapa inicial, os professores são estimulados a planejar um projeto de educação ambiental sobre resíduos sólidos domiciliares para ser implantado na escola.

A metodologia de ensino utilizada para estimular os professores durante as aulas e planejamento do projeto de educação ambiental é similar à metodologia do projeto Mão na Massa, visto que os professores são estimulados a levantar hipóteses sobre os problemas ambientais e oferecer explicações e/ou soluções plausíveis. O depoimento do pesquisador CDCC1 enfatiza essa atividade.

*Nós começamos com o professor desde o que é produzido [resíduos sólidos] e a metodologia do Mão na Massa vai muito devagar, porque primeiro ele vai levantar hipóteses sobre aquilo. (...) A gente começou com a sensibilização, com os registros, aí a idéia é que a partir da abordagem desse conteúdo que eles montem o projeto para eles trabalharem na comunidade. (Pesquisador CDCC1 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

Durante a realização do curso são abordados os aspectos positivos e negativos dos projetos propostos pelos professores e as etapas planejadas são discutidas com cautela. Segundo o pesquisador CDCC1, o planejamento do projeto é iniciado com um trabalho sobre o plano de aula, pois a maioria dos professores participantes do curso nunca teve contato com um projeto de educação ambiental e não possui o hábito de registrar as atividades a serem desenvolvidas. Dessa forma, uma parte do curso é dedicada à elaboração de planos de aula, como base para a proposição dos projetos, conforme aponta o pesquisador CDCC1.

*Então a gente trabalha com conteúdo, até estamos dando algum material para que eles leiam sobre projetos (...) Então a gente está tentando isso mas é difícil. Você pede*

*para eles um plano de aula e aí eles já escrevem o que já fizeram com os alunos, então não é uma proposta, é o que eles já fizeram e assim eles listam. (...) Então eu falo pra eles que não interessa listar, que eu não quero saber o que eles vão fazer, mas como eles vão fazer. É um treino. (Pesquisador CDCC1 – Centro de divulgação Científica e Cultural – CDCC)*

Após a elaboração dos planos de aula de forma sistemática pelos professores, alguns textos sobre projetos de pesquisa e de educação ambiental são fornecidos aos participantes. Com base nessas leituras, os professores passam a elaborar os próprios projetos, frente às informações sobre meio ambiente fornecidas no início do curso e com base na vivência em sala de aula e peculiaridades do bairro onde a escola está inserida. Com a finalização do curso de 40 horas, os professores são acompanhados pela equipe técnica do CDCC durante a implantação do projeto de educação ambiental na escola. Como são propostos vários projetos pelos professores de uma mesma escola, há uma etapa de discussão sobre o projeto mais viável, ou aquele que melhor pode se adequar às ações que já estão sendo desenvolvidas na escola.

O curso de atualização do projeto “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos – SP”, desenvolvido pelo CDCC, pertence ao modelo prático-reflexivo de formação de professores, de acordo com as categorias de análise explicitadas a seguir.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

Não há participação dos professores no planejamento das atividades de formação, pois toda a estrutura do curso é idealizada pela equipe técnica do centro de ciências, que também aplica as atividades. No entanto, durante a realização do curso, o professor é incentivado a elaborar planos de aula e um

projeto de educação ambiental a ser desenvolvido na escola, com supervisão e apoio da equipe técnica do CDCC. Não há possibilidade de colaboração dos professores com a equipe técnica para a elaboração e/ou modificação do material de apoio do curso.

A interação dos professores-alunos com a equipe técnica do CDCC parece ocorrer de duas formas distintas. Numa primeira etapa, onde os conteúdos específicos sobre meio ambiente são abordados, o professor-aluno é considerado aluno de um programa cuja metodologia de ensino é construtivista. Assim, são elaboradas questões e os professores buscam as soluções para os problemas apresentados, sem ajuda dos membros da equipe técnica. Numa segunda etapa, após os conteúdos específicos terem sido apresentados e discutidos, os professores passam a constituir um grupo de trabalho, no qual são discutidos os problemas de planejamento das aulas e da implantação de um projeto de educação ambiental na escola.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Os conteúdos sobre as questões ambientais são priorizados no curso, visto que o foco do projeto é a educação ambiental. No entanto, são discutidos o papel e as limitações da educação ambiental, a cidadania, o papel do professor na promoção de mudanças de hábitos dos alunos e familiares, a necessidade de geração de políticas públicas possíveis de serem acompanhadas pela sociedade, dentre outros assuntos de relevância para o projeto. Como a elaboração de um projeto de educação na escola é um dos objetivos do curso, são levantados os problemas da prática docente, do ambiente escolar e as dificuldades de implementação de projetos na escola. Há discussão sobre a prática docente, o cotidiano escolar, a realidade do bairro onde a escola está inserida, mas sem embasamento teórico educacional.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As atividades do curso de atualização desencadeiam ações possíveis de transformar a realidade escolar, pois há realização de um trabalho continuado

com o professor, que passa a refletir sobre a própria prática frente à necessidade de elaborar um projeto de educação ambiental para a escola onde atua. Após a realização do curso de curta duração, há o acompanhamento dos professores para a implantação do projeto de educação ambiental na escola, o que permite um contato maior do professor com a equipe técnica.

Os dois projetos de formação continuada analisados têm características distintas, principalmente no que se refere às discussões sobre a profissão docente e as dimensões transformadoras do trabalho de formação realizado. Essas diferenças devem ser observadas, levando-se em consideração a experiência acumulada pela equipe técnica com atividades de educação ambiental, visto que o CDCC realiza trabalhos de capacitação de professores na área ambiental desde 1986. Essa experiência está refletida no projeto “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos – SP”, pois o professor é estimulado a desenvolver o próprio projeto de educação ambiental para a escola onde trabalha, considerando as características físicas da escola e do entorno, as dificuldades do cotidiano escolar e as relações entre as pessoas. Como os conteúdos abordados no curso de atualização do projeto de educação ambiental são específicos de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares, a equipe técnica desenvolve com naturalidade as atividades com os professores, incentivando discussões sobre a problemática ambiental e a responsabilidade sócio-ambiental dos cidadãos, transformando as aulas em terreno fértil para que os professores reflitam criticamente sobre cidadania, modificações ambientais e educação. Isso é possível porque a equipe técnica possui ampla formação e qualificação na área ambiental e, dessa maneira, desenvolve as ações formativas dos professores com confiança, por embasamento em trabalhos anteriores.

O projeto Mão na Massa foi introduzido no CDCC como uma forma de intercâmbio com a Estação Ciência, Academia Brasileira de Ciências e com

órgãos de educação científica da França, e incorporado como um pacote de atividades para ser desenvolvido com os professores, sem muitas possibilidades de modificação. Como se trata de um projeto externo, adotado pelo centro de ciências mas sem o envolvimento da equipe técnica na elaboração do mesmo, a experiência acumulada ao longo dos anos não pôde ser aplicada no trabalho com os professores, visto que os membros da equipe técnica precisaram conhecer o projeto, estudá-lo, adaptá-lo à realidade local e desenvolver as atividades de formação. Tudo no projeto foi novidade para a equipe técnica, que passou a atuar em uma área desconhecida até então. A metodologia de ensino é a base e a inovação do projeto Mão na Massa, e precisa ser muito bem fundamentada para que o projeto seja aplicado com eficácia e, para tanto, a compreensão da teoria que embasa a proposta é imprescindível. No depoimento dos pesquisadores entrevistados fica nítida a dificuldade da equipe técnica com as concepções e fundamentações teóricas educacionais, uma vez que a área de formação dos membros da equipe não está relacionada à educação, além do agravante do centro de ciências não ter um pedagogo na equipe técnica. Devido a esses fatores, o trabalho com os professores é limitado à aplicação dos conteúdos de ciências e da metodologia, sem aprofundamento sobre a prática docente e as limitações e possibilidades educativas do projeto.

Seria importante que a equipe técnica, em conjunto com a direção do centro de ciências, avaliasse com cuidado as ações que realizam com os professores, e que apenas aquelas que mais se adequem às atividades cotidianas e à formação atual da equipe técnica fossem oferecidas. Concomitantemente, seria muito positivo pensar em cursos de formação na área pedagógica para a equipe técnica, no sentido de introduzir conceitos educacionais e promover uma discussão interna sobre as linhas teórico-metodológicas que o CDCC adota. Não é justificável a ausência de informações na área de educação para um centro de ciências, pois um dos papéis centrais exercidos pelos núcleos de divulgação científica é a educação não formal.

Assim, as desculpas em relação à falta de conhecimento sobre teorias e metodologias de ensino devem ser transformadas em estímulo e crítica para que essas dificuldades possam ser supridas pela equipe técnica, de modo que o trabalho de formação continuada com os professores possa ser planejado e desenvolvido com fundamentação pedagógica.

O CDCC mostra através do projeto de educação ambiental que tem potencialidade para trabalhar de forma mais ampla com os professores, criando cenários para discussões aprofundadas sobre o mundo em que vivemos e o papel da educação, possibilitando a autonomia do professor.

### **5.8. Programas de Formação Continuada do Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG**

Dois programas de formação continuada de professores do Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG foram analisados: Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza – FOCO e Ensino de Ciências por Investigação – ENCI. Os dados para descrição e análise foram coletados na página do centro de ciências na Internet, no formulário para criação do curso de especialização (LIMA, 2005a), no material didático do ENCI (LIMA, 2005b), CD-ROM do Projeto Água em FOCO (CECIMIG, 2005a), CD-ROM do *Kit* de Astronomia do Projeto FOCO (CECIMIG, 2005b) e no depoimento do pesquisador da área identificado por CECIMIG1.

Durante a visita ao CECIMIG foi oportunizada a possibilidade de acompanhamento dos programas FOCO e ENCI que estavam sendo realizados. Foi possível participar de atividades e reuniões, conversar com professores responsáveis e observar os professores-alunos no desenvolvimento das atividades.

- Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza – FOCO

O programa FOCO teve início em 1996, com quatro turmas de professores da área de química para o desenvolvimento de materiais didáticos diferenciados, produzidos de acordo com pesquisas nacionais e internacionais sobre o ensino de ciências. Atualmente são mantidas turmas de química, de física, de biologia e de astronomia, com constituição de grupos de trabalho mediados por um pesquisador da equipe técnica do CECIMIG. Os grupos de professores do ensino fundamental e médio, integrados ao programa de forma gratuita e voluntária, realizam encontros semanais ou quinzenais nas dependências do centro de ciências, de acordo com as propostas de trabalho. O programa tem duração de dois anos e, nesse período, os professores discutem os problemas relativos à prática pedagógica, ao ensino de ciências, às alternativas em relação à utilização do livro didático para as aulas de ciências, dentre outros assuntos de relevância para o grupo.

Um dos objetivos principais do FOCO é o desenvolvimento, em conjunto com os professores dos grupos de trabalho, de material didático de ciências e material para-didático em formatos multimídia. O programa enfatiza um processo de autonomia do professor por meio da construção coletiva de materiais didáticos diversos. Geralmente os encontros ocorrem nas salas ambiente do centro, favorecendo que o ambiente, os equipamentos e utensílios do espaço sejam utilizados para a criação e testes dos materiais produzidos.

Os professores interessados em participar do programa FOCO se inscrevem gratuitamente via Internet ou por carta, em um dos grupos oferecidos por área do conhecimento (química, física, biologia e astronomia), mediante comprovação de atividade no magistério. Sempre que o número de vagas é ultrapassado, há um processo de seleção dos candidatos, baseado no interesse e histórico profissional.

O principal material didático produzido pelos grupos de professores do FOCO é o *kit* didático das áreas de ciências. Esse *kit* didático pode ser confeccionado com material de baixo custo, quando não há financiamento

específico para o projeto, ou com material sofisticado e de grande durabilidade quando o projeto é patrocinado. Em ambos os casos, parte do grupo de trabalho a decisão sobre o *kit* a ser produzido e, em geral, a produção se dá com base em dificuldades comuns enfrentadas pelos professores em sala de aula em relação à abordagem de um tema específico do currículo de ciências. Os professores discutem durante pelo menos três meses os principais problemas do ensino de ciências, expõem as dúvidas em relação à prática pedagógica ao grupo e aos mediadores e, a partir desses questionamentos, passam a elaborar um planejamento sobre o material didático que podem produzir para melhorar a qualidade do trabalho docente e o ensino de um tema de ciências em especial. Nem sempre o tema escolhido pelo grupo ou o material a ser confeccionado é do interesse de todos os participantes; para minimizar as possibilidades de dispersão do grupo, atividades paralelas à principal podem ser sugeridas pelos mediadores, como a elaboração de livretos e vídeos sobre o cotidiano escolar.

O *kit* didático é utilizado como um atrativo para a participação dos professores, visto que cada um dos participantes recebe ao final do programa um exemplar do material produzido. De fato, o programa prevê a discussão sobre a prática docente, a reflexão sobre o trabalho realizado em sala de aula e o ensino de ciências para que ocorra, posteriormente, a confecção do *kit* didático. O *kit* de astronomia, patrocinado pelo CNPq e pela Fundação Vitae, é acompanhado de um CD-ROM, disponibilizado aos professores juntamente com uma caixa de madeira que contém dez instrumentos de astronomia que fazem parte do material. O CD-ROM reúne informações básicas introdutórias ao tema da astronomia, descreve cada um dos instrumentos que constituem o *kit* e explica como podem ser utilizados, apresenta seis sugestões de atividades com o *kit* que podem ser realizadas pelos professores em sala de aula, aborda sete temas sobre astronomia, e faz menção aos autores e ao programa FOCO. Os professores que participaram da elaboração do *kit*, realizam diversas atividades com os alunos em sala de aula para adequação do material e sua avaliação.

Após esse período, os professores retornam ao grupo com as informações relativas aos aspectos positivos e negativos do *kit*, para futura modificação.

*A gente trabalha com eles [professores] no curso, discutindo o kit, desenvolvendo, fazendo mudanças junto dos professores do FOCO e dos alunos de licenciatura que já são os alunos que estão fazendo a antiga prática de ensino que agora não chama prática de ensino e sim disciplinas de didática de química, física e biologia. Eles trabalham algumas vezes juntos no material para poder ir para a escola. Aí o aluno de graduação leva o kit para trabalhar com os alunos na escola e o professor da escola também ganha o kit específico. (Pesquisador CECIMIG1 – Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG)*

As ações do FOCO, no que se refere à constituição de grupos de professores para a elaboração de *kits* didáticos, estão relacionadas ao modelo prático-reflexivo de formação de professores, conforme características das categorias de análise apresentadas a seguir:

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

O planejamento inicial das atividades de formação inclui o professor-aluno, visto que o objetivo principal é a constituição de um grupo de trabalho que delineará as atividades a serem desenvolvidas. Após a constituição do grupo de professores, são discutidos problemas sobre a prática docente e os desafios do ensino de ciências, que levam à produção de *kits* didáticos para a utilização nas aulas.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

No decorrer dos encontros do grupo de professores, há discussão sobre diversos fatores que afetam a prática docente, sendo enfatizada a busca por soluções práticas; daí a produção de *kits* didáticos que melhorem as condições do ensino de ciências. Mesmo ocorrendo uma reflexão sobre os problemas do ensino de ciências e do trabalho docente, esse processo é baseado na troca de experiências entre os participantes e a equipe técnica (pesquisadores do CECIMIG) sem, no entanto, haver uma análise do processo com base em referenciais teóricos.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

Como os grupos de professores constituídos no FOCO têm duração de dois anos, esse tempo de trabalho conjunto propicia um maior envolvimento entre as pessoas, o que gera um ambiente favorável para a troca de experiências sobre o trabalho docente. Com isso é possível promover mudanças na prática pedagógica por meio de uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido em sala de aula, discussão dos problemas com os pares e geração de material (*kits*) que sustentem um trabalho diferenciado no ensino de ciências.

- Ensino de Ciências por Investigação – ENCI

O ENCI é um projeto do CECIMIG em parceria com o Colégio Técnico da UFMG, com o Centro de Estágios da Faculdade de Educação da UFMG, com o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN) e com a rede pública de ensino estadual e municipal. O Ensino de Ciências por Investigação se caracteriza como um projeto, pois é o primeiro curso à distância oferecido pela UFMG para a formação continuada de professores da rede pública. A proposta, no formato de um curso de especialização, recebeu apoio financeiro da FINEP/MCT para a montagem da plataforma virtual de ensino via Internet, e foi aprovada nas instâncias acadêmicas da UFMG em agosto de 2005.

O curso foi estruturado para atender a 270 professores da rede pública de Belo Horizonte e região de Teófilo Otoni, por meio de atividades orientadas à distância e encontros presenciais que totalizam uma carga horária de 360 h, para conclusão em dois anos. São ofertadas três modalidades - física, química e biologia - sendo que algumas disciplinas de ensino de ciências possuem conteúdo em comum. A metodologia de ensino do curso está baseada no ensino por investigação orientada, com articulação entre teorias da educação, conteúdos científicos e práticas pedagógicas. As disciplinas oferecidas focam a utilização da pesquisa, no sentido de investigação de um dado problema, como ferramenta didática para o ensino de ciências. É disponibilizado aos participantes material didático impresso, além dos conteúdos e atividades em ambiente virtual.

As disciplinas estão organizadas em 12 seqüências de 30 horas, sendo oferecidas 3 disciplinas em cada uma das modalidades por semestre. Cada disciplina tem uma carga horária presencial de 12 horas e 18 horas de atividades à distância. A carga horária presencial é dividida em encontros semanais de 2 horas cada, nas dependências do CECIMIG para a turma de Belo Horizonte, e em escolas públicas para a turma da região de Teófilo Otoni. A carga horária à distância envolve atividades individuais e em grupo desenvolvidas na plataforma de ensino pela Internet (página do curso) e contato via rádio da Faculdade de Educação da UFMG. Ao final de cada disciplina há uma avaliação individual presencial.

A mediação com os professores é realizada através do trabalho de professores-tutores, que são alunos e ex-alunos de programas de pós-graduação em Educação da UFMG, com experiência docente no ensino médio e em cursos de formação continuada de professores realizados pelo CECIMIG. Esses professores-tutores são responsáveis pela organização dos materiais e pelos ambientes de interação da página do curso; coordenação das atividades presenciais e à distância; realização de ações com os professores por meio do rádio; e avaliação do desempenho dos professores em cada disciplina do curso.

Segundo depoimento do pesquisador CECIMIG1, é possível notar a preocupação para que o tutor tenha vínculo com o ambiente escolar.

*São uns 50 professores da UFMG que trabalham no ENCI, com 205 alunos, então precisa ser um grupo grande de professores. Agora os tutores são alunos e ex-alunos da pós-graduação. Todos têm mestrado e alguns estão fazendo o doutorado. E outra exigência é que sejam professores do ensino médio, tem que ser gente que dá aula, que está na escola. (Pesquisador CECIMIG1 – Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG)*

Além dos professores-tutores, cada disciplina do curso está vinculada a um professor coordenador que é um membro efetivo do corpo docente da UFMG. Como o curso exige a elaboração e apresentação de uma monografia como trabalho de conclusão, os professores cursistas contam com o apoio de professores orientadores, que integram a equipe técnica do CECIMIG.

Durante a visita investigativa ao CECIMIG, as turmas de professores do ENCI estavam desenvolvendo as três primeiras disciplinas do curso correspondentes ao módulo 1. A primeira disciplina, Introdução às Tecnologias da Informação e Comunicação (ITIC), trabalha a utilização das tecnologias do ensino à distância, as ferramentas de interação com o grupo via Internet, o cadastro na página do curso (<http://www.fae.ufmg.br.8080/cecimig/enci/>) e as formas de acesso aos conteúdos da plataforma. Aprovado na disciplina ITIC, os professores passam às atividades propostas pela disciplina DPEC1 – Desenvolvimento de Projetos em Ensino de Ciências – que envolvem discussões sobre as implicações das pesquisas em educação em ciências na atividade docente, o estado da arte da educação em ciências no Brasil, a forma como as pesquisas em educação em ciências são realizadas e publicadas e as

relações entre essas pesquisas e os currículos de ciências. Nessa disciplina, o professor precisa cumprir tarefas que envolvem a busca de informações sobre as pesquisas em educação em ciências disponíveis na página da Internet do Centro de Documentação do Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da UNICAMP (CEDOC) e nos portais eletrônicos das revistas especializadas na área (Revista Ensaio, Revista Investigações em Ensino de Ciências, Revista de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Ciência e Educação e Revista Química Nova na Escola), além de estruturar um pré-projeto de pesquisa e apresentá-lo em aula presencial. A terceira disciplina do módulo inicial, Introdução ao Ensino de Ciências Naturais (IECN), está baseada na leitura de textos e de livros sobre o ensino de ciências, para posterior discussão sobre a prática docente dos professores cursistas, sobre os currículos de ciências e sobre o papel da experimentação no ensino de ciências. Mediante essas discussões travadas em ambiente virtual e presencial, é solicitada ao professor a elaboração de um planejamento de ensino de ciências para aplicação na escola onde leciona. O módulo 1 tem um material de apoio específico para as três disciplinas iniciais, onde estão descritas com detalhes todas as atividades a serem realizadas, tanto via Internet quanto nos encontros presenciais.

Em adição às disciplinas iniciais já descritas, a estrutura curricular do curso contempla 9 disciplinas obrigatórias, sendo: Ensino de Ciências através de atividades investigativas (níveis A, B, C e D), Desenvolvimento de Projetos em Ensino de Ciências II e III, Ensino de Ciências pela Abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) I e II, e Formação e Evolução dos Conceitos.

Como se trata de um curso de especialização, os professores-alunos se inscrevem e iniciam as atividades letivas de acordo com a estrutura curricular proposta pela equipe técnica do CECIMIG, sem haver envolvimento dos professores no planejamento das disciplinas a serem ofertadas.

*O curso tem que ser aprovado pela Pró-reitoria de pós-graduação e quando a gente seleciona o professor é*

*porque o curso já foi aprovado, já tem um regimento, já tem um edital, como qualquer outro curso da Universidade. É claro que a gente procura estar em sintonia com as necessidades, com as demandas de cada época para poder estar fazendo ajustes em ementa, em oferta de disciplina, mas é um pacote fechado como qualquer outro curso de pós-graduação. (Pesquisador CECIMIG1 – Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG)*

Quanto à relação estabelecida entre os professores tutores, professores orientadores e professores-alunos ocorre em um ambiente formal.

*(...) a relação nossa com os professores cursistas é uma relação formal de professor-aluno. Tem aula, tem prova, tem defesa de monografia, tem ata, tem um colegiado que define o número de vagas, se o aluno tem um prazo a mais para a defesa da monografia, enfim, tudo de acordo com o regimento da Universidade como qualquer outro curso. Nos cursos de formação continuada [FOCO], daí é um pouco diferente, a gente chama o professor para trabalhar conosco e aí ele traz as questões da escola, da sala de aula, e a gente vai organizando a dinâmica de trabalho. Mas o ENCI não é um curso de formação continuada. (Pesquisador CECIMIG1 – Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG)*

O curso está estruturado de forma a permitir a constituição de um grupo de trabalho, onde os professores trocam informações entre si no ambiente virtual, tendo que realizar tarefas em conjunto discutindo as atividades do cotidiano

escolar. Como os professores-tutores são professores do ensino médio e conhecem a realidade da escola, há uma aproximação entre os professores-alunos e os tutores, o que permite a troca de experiências e incentiva a realização das tarefas propostas de maneira a envolver sempre uma reflexão sobre a prática pedagógica.

No decorrer do curso, os professores passam a discutir o próprio trabalho docente com base na leitura e discussão de textos e livros sobre ensino de ciências e estruturação de currículos. Os depoimentos e idéias dos professores ficam armazenados na página do curso na Internet, o que facilita o acesso posterior a essas informações para um acompanhamento das modificações de pensamento do grupo ao longo das disciplinas. A página do curso é restrita aos participantes do curso, no entanto, na época da visita ao CECIMIG, tivemos acesso ao conteúdo disponibilizado e foi possível constatar que a maioria dos professores utiliza o espaço virtual como um diário, onde colocam suas impressões em relação às disciplinas, ao dia a dia nas atividades escolares e às experiências durante a realização de tarefas. As reflexões sobre a prática pedagógica e as modificações na atividade docente vivenciadas em sala de aula são relatadas ao grupo no formato de pequenos textos, abertos às sugestões e críticas dos colegas e dos professores-tutores. O mecanismo de interlocução entre os participantes se assemelha às salas de bate-papo da Internet, com indicação do participante que está conectado na rede e com disponibilidade para uma conversa.

A proposta do curso de especialização Ensino de Ciências por Investigação – ENCI é compatível com o modelo prático-reflexivo de formação de professores, evidenciado pelas categorias de análise descritas a seguir.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

O professor-aluno não participa da elaboração do planejamento do curso de especialização e da estruturação das disciplinas devido à necessidade de

aprovação prévia da proposta nas instâncias acadêmicas da Universidade. Desde o início das atividades letivas, há a constituição de um grupo de trabalho em ambiente virtual, onde os professores realizam tarefas de forma coletiva e trocam experiências entre si. Há uma hierarquização na relação formal entre os professores-alunos, os professores-tutores, os professores-orientadores de monografia e os professores-coordenadores de disciplinas. A relação mais próxima ocorre entre os professores-alunos e os professores-tutores uma vez que os tutores também são professores do ensino médio, conhecem de perto a realidade escolar e possuem problemas semelhantes aos dos professores-alunos.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Após a realização de disciplinas de cunho instrumental para a utilização correta da plataforma de ensino à distância, os professores passam a ter contato com disciplinas específicas do ensino de ciências, onde são travadas discussões acerca da necessidade de transformações na prática pedagógica para que ocorra a melhoria da qualidade do ensino e para que seja possível uma alteração na estrutura curricular. A reflexão e a análise do trabalho docente são fomentadas pela leitura de textos e livros sobre ensino de ciências sem, no entanto, haver uma ampliação das discussões para o universo político e social.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

O curso de especialização é de longa duração e a interação estabelecida pelos participantes em ambiente virtual, juntamente com o acompanhamento e incentivo dos professores-tutores durante o desenvolvimento das tarefas, propicia a modificação da prática docente, já que ocorre uma avaliação dos problemas encontrados no dia a dia escolar, discussão sobre as medidas e processos cabíveis para sanar essas dificuldades e o desenvolvimento de ações transformadoras.

Os dois programas oferecidos pelo CECIMIG se enquadram no modelo prático-reflexivo de formação de professores; no entanto, são muito distintos entre si. O programa FOCO tem como proposta básica a constituição de grupos de trabalho docente, que de forma colegiada montam *kits* didáticos a partir das necessidades informadas pelos professores ao longo das atividades. O ENCI é um curso de especialização semi-presencial, para qualificar e atualizar professores da rede pública de ensino, que se configura como uma atividade acadêmica regular.

Mesmo com características estruturais diferenciadas, ambos os programas valorizam a experiência docente dos professores, a qual é analisada e discutida com a participação de todos do grupo, seja em ambiente presencial (FOCO) ou virtual (ENCI), para que transformações possam ser propostas a partir de situações reais vivenciadas pelos professores em sala de aula. A utilização de metodologia de ensino de ciências fundamentada na investigação também é um ponto comum aos dois programas, visto que no FOCO a elaboração de *kits* didáticos está relacionada à melhoria da qualidade das aulas experimentais de ciências e, no ENCI, várias disciplinas trabalham as possibilidades de utilização da pesquisa como meio para o ensino de ciências.

Como o ENCI é o primeiro curso semi-presencial oferecido pela UFMG, toda a infra-estrutura relacionada às tecnologias da informação e comunicação foi desenvolvida especialmente para o curso, o que resultou em uma plataforma (página na Internet) de ensino à distância muito adequada às necessidades das disciplinas e em consonância com a constituição de grupos de discussão *on line*. Essa estrutura permite um acesso facilitado dos professores a todo o conteúdo disponibilizado na página, além de informar os cursistas das atividades em aberto, atividades concluídas, tarefas agendadas, encontros presenciais e discussões realizadas. A plataforma também possibilita o acesso a discussões realizadas e aos depoimentos na forma de mensagens eletrônicas enviadas pelos participantes, o que permite uma observação das modificações nas idéias e ações dos professores ao longo do curso.

Como todas as atividades oferecidas pelo CECIMIG são gratuitas, há grande procura e participação dos professores da rede pública de Belo Horizonte pelos programas FOCO e ENCI. Segundo o pesquisador CECIMIG1, vários professores que iniciaram atividades no FOCO passaram a realizar cursos de especialização, alguns estão cursando o mestrado em Educação, e outros professores freqüentam as atividades do centro de ciências há vários anos, seja no programa FOCO, como em outras ações realizadas pelo CECIMIG. Essa procura dos professores pelos programas reflete o vínculo dos docentes com o centro de ciências, que através de grupos de discussão contribui para que a prática pedagógica possa ser analisada com responsabilidade e modificada de acordo com as possibilidades pessoais e condições de trabalho real dos professores.

O ambiente acadêmico das instalações físicas da Faculdade de Educação da UFMG onde o CECIMIG está localizado influi positivamente nos professores-alunos dos programas oferecidos, visto que são facilitados o acesso à biblioteca, contato direto com os professores e pesquisadores universitários e interação com alunos de graduação e pós-graduação da Universidade. Durante a visita investigativa, foi possível notar que diversos professores-alunos permaneceram nas dependências da Faculdade de Educação após o término das atividades do FOCO e encontro presencial do ENCI, participando de conversas informais nos corredores do prédio e na cantina, tanto com pesquisadores, tutores e demais colegas professores, além de freqüentarem outras atividades do centro, como o Café com Prosa.

A equipe técnica do CECIMIG, que possui ampla experiência na área de ensino de ciências com diversas publicações e conhecimentos acumulados desde a inauguração do centro em meados de 1960, desempenha um papel fundamental na qualidade do trabalho exercido no centro de ciências, pois tem se preparado e se dedicado em valorizar o trabalho docente e compreender as questões do ambiente escolar que influenciam na prática docente em sala de aula, para desenvolver propostas de formação continuada alicerçadas na

realidade vivenciada pelos professores. Nesse sentido, em médio prazo, o CECIMIG poderá orientar outros centros de ciências a utilizar o ENCI como uma proposta-base de formação de professores via Internet, devido à qualificação técnica da equipe de pesquisadores, flexibilidade fornecida pela plataforma de ensino à distância e viabilidade para implantação em qualquer região do país.

### **5.9. Programas de Formação Continuada da Usina Ciência**

O projeto da Usina Ciência “Contribuição para Formação de Professores na Área de Ciências da Natureza: Promoção de Ciclo de Palestras e Debates/Produção de Material Pedagógico de Apoio ao Ensino” foi analisado com base no relatório de atividades do ano de 2004 (USINA CIÊNCIA, 2004) e no depoimento de três pesquisadores da área, identificados por UC1, UC2 e UC3.

Ao longo de 2004 foram realizadas doze palestras de atualização na área de ciências da natureza pelo projeto “Contribuição para Formação de Professores na Área de Ciências da Natureza: Promoção de Ciclo de Palestras e Debates/Produção de Material Pedagógico de Apoio ao Ensino”, com apoio financeiro do MEC/SESU e parceria com o Museu de História Natural da UFAL. Em média foram atendidos 80 professores do ensino básico da região metropolitana de Maceió por palestra; não há registros sobre o número de professores que freqüentaram todas as palestras oferecidas. A proposta foi idealizada no formato de um ciclo de palestras e debates, porque, segundo informações do pesquisador UC1, há uma grande dificuldade em motivar os professores da rede pública de ensino a freqüentarem cursos de atualização.

*Existem muitos professores desmotivados pela questão salarial. Eles sempre dizem, para que eu vou fazer melhor do que eu já faço se eu ganho uma porcaria? Que não*

*me permite nem viver bem. Então o que eu faço já está de bom tamanho. Então não existe um estímulo, uma vontade, e esse fator a gente não pode nada contra ele. O que a gente pode fazer contra isso? (Pesquisador UC1 – Usina Ciência)*

Dessa forma, a Usina Ciência optou por oferecer aos professores palestras de curta duração, com posterior debate sobre o tema abordado, além de fornecer material didático relacionado. As palestras, com duração média de duas horas, proferidas por pesquisadores de diversas unidades acadêmicas da UFAL e pela equipe técnica do centro de ciências abordaram os seguintes temas: mata atlântica em Alagoas; animais peçonhentos de Alagoas; química e alimentação; plásticos e meio ambiente; ecossistemas marinhos de Alagoas; e fontes de energia para Alagoas. Cada tema foi acompanhado de material didático, constituído por um caderno temático e por um CD-ROM, disponibilizado aos professores cursistas.

O formato das palestras dependia do pesquisador convidado, que tinha autonomia para utilizar o espaço do centro de ciências e o tempo disponível para a abordagem do tema da maneira que julgasse mais adequada. Em geral, após uma breve introdução sobre o assunto, o pesquisador convidado pedia a participação dos professores, constituindo assim um debate em relação ao tema. A maioria das palestras foi centrada na experimentação e na utilização de material didático apropriado ao desenvolvimento de determinado tema. No entanto, como não havia um direcionamento metodológico por parte da equipe técnica do centro, alguns pesquisadores desenvolveram o tema no formato de palestra clássica, sem envolvimento do público. Sobre esse fato, o pesquisador UC2 relata:

*Nós achamos que o ensino de ciências tem que ter a participação do aluno, que a parte experimental é muito importante, mas se for bem feita. Nós estamos trabalhando demais isso com nossos professores. Não adianta mostrar, tirar, colocar aqui e ali se isso não for bem explorado. Para ser bem explorado o aluno tem que participar ativamente. Nós procuramos que os professores que a gente convida para vir fazer parte dos cursos que estejam mais ou menos dentro dessa linha, mas às vezes são aulas tradicionais. (...) Por que às vezes o cara é especialista. Já aconteceu da gente pegar professores bem tradicionais e os alunos [professores-alunos] reclamarem. Ah, vocês dizem que a gente deve agir assim, mas o professor que veio aqui fez exatamente aquele ensino tradicional. (Pesquisador UC2 – Usina Ciência)*

O material didático desenvolvido para acompanhar as palestras foi integralmente elaborado pela equipe técnica do centro de ciências, sem a participação dos professores-alunos, pois a estrutura do ciclo de palestras não previa um espaço destinado à integração da equipe técnica e dos professores para a construção conjunta do material didático. A fundamentação para a elaboração do material didático foi a teoria construtivista, visando um ensino de ciências por meio da experimentação e aprendizagem por descoberta. A idéia é que o professor possa, a partir da utilização do material didático em sala de aula, após a realização do ciclo de palestras, ter subsídios para desenvolver um projeto de ensino de ciências por experimentação na área temática do material, com suporte técnico do centro de ciências.

*A gente [equipe técnica da Usina Ciência] sempre está a par das novidades na área de educação. Ultimamente a questão do projeto tem sido bem trabalhada, sempre que podemos tem professores que vêm da Educação, antes, para falar sobre o que é um projeto e como elaborar um projeto. E a gente que é da área específica, a gente entra para executar com os professores esse projeto. Então nós acreditamos nesse tipo de ensino construtivista, que o aluno participa, e que o professor procura motivar seus alunos para que eles não fiquem lá sentados assistindo, mas que façam, que montem experimentos. A gente procura fazer isso. (Pesquisador UC1 – Usina Ciência)*

O material didático não contempla kits didáticos para a parte experimental sugerida em cada caderno temático porque, segundo a equipe técnica do centro de ciências, as escolas participantes do projeto possuem material de laboratório adquirido recentemente pela Secretaria Estadual de Educação. Assim, o ciclo de palestras oferece como alternativa o uso do material que a escola já possui, adaptado às atividades sugeridas no caderno temático. No caso do palestrante planejar realizar uma das atividades sugeridas nos cadernos temáticos com os professores durante a palestra, a atividade é desenvolvida conforme seria aplicada com os alunos em sala de aula, e o professor executa o experimento colocando-se no lugar do aluno. Como aponta o pesquisador UC3, há muitos problemas relacionados ao uso do material disponível na escola, e geralmente o professor opta por não utilizar esse recurso em sala de aula.

*Nos nossos cursos nós usamos os kits como uma ferramenta a mais. Agora mesmo, no Estado, a Secretaria Estadual comprou vários kits chamados mobilab. São uns armários grandes e que vem com todos os materiais para*

*fazer experimentos na área de física, química, biologia e matemática. Então eles compraram esses kits completos, caros demais, de uma empresa particular do Rio Grande do Sul, por 50 mil reais cada kit. Nós tínhamos uma proposta local de R\$ 300,00. Bom, mas não deixa de ser um mini-laboratório todo pronto. Aí eles distribuíram nas escolas e apenas em duas escolas o kit tinha sido utilizado. Em algumas, o kit tinha sido roubado, depredado e alguns estavam guardados, trancados sem poder usar. O diretor diz para o professor que ele pode usar, mas que ele [professor] fica responsável por qualquer coisa que desapareça. E aí nenhum professor mais quis usar. (...) E aí eles [Secretaria Estadual de Educação] pediram para a gente dar um curso para os professores trabalharem com os kits, mas nós não fizemos específico. Na verdade a gente orienta o professor para fazer os experimentos como quiser e não só as receitas que eles trazem. (Pesquisador UC3 – Usina Ciência)*

Como os cadernos temáticos que acompanham o ciclo de palestras sugerem atividades de cunho experimental e os professores têm dificuldades em utilizar os itens de laboratório disponíveis na escola, quando o professor decide fazer uso dessas sugestões precisa organizar o próprio material com recurso financeiro particular, o que limita ainda mais a elaboração das atividades.

Durante a realização do ciclo de palestras há espaço para o debate dos temas abordados, no entanto, essa discussão não envolve todos os participantes e é centrada exclusivamente no conteúdo de ciências desenvolvido na palestra. Não há discussão sobre a prática docente e os

problemas escolares enfrentados pelo professor. Os professores-alunos são tratados no programa como alunos-receptivos, que assistem inicialmente às palestras e posteriormente se manifestam em relação a um assunto pertinente. Considerações sobre os desafios do cotidiano escolar são colocadas por alguns professores de forma espontânea e pontual durante o período de debate, mas não há um aprofundamento dessas questões, devido principalmente à falta de tempo.

Como a proposta do ciclo de palestras é a atualização de um conteúdo específico de ciências, não há continuidade das atividades após o encerramento do ciclo. Dessa maneira, o programa não fomenta ações transformadoras da prática pedagógica e da realidade escolar e social.

Apesar da equipe técnica da Usina Ciência afirmar a valorização das atividades experimentais no ensino de ciências, o projeto “Contribuição para Formação de Professores na Área de Ciências da Natureza: Promoção de Ciclo de Palestras e Debates/Produção de Material Pedagógico de Apoio ao Ensino” insere-se no modelo clássico de formação de professores, evidenciado pelas categorias de análise descritas a seguir.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

Não há participação dos professores no planejamento das atividades de formação, pois toda a estrutura do ciclo de palestras é idealizada pela equipe técnica do centro de ciências, que desenvolve as atividades e fica responsável pelo convite a pesquisadores especialistas nos temas a serem abordados. Não há possibilidade de colaboração dos professores com a equipe técnica para a elaboração e/ou modificação do material didático que acompanha o ciclo de palestras.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

O projeto está centrado no oferecimento de um ciclo de palestras para a atualização dos professores frente a um determinado conteúdo de ciências.

Não há discussões sobre a prática pedagógica do professor e as dificuldades do cotidiano escolar, devido ao curto tempo para o desenvolvimento das atividades e, ainda, em função da proposta não contemplar essa discussão.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

Como as atividades do programa são desenvolvidas apenas no formato de palestras, com pequenos intervalos para o debate dos temas de ciências, estas não desencadeiam ações capazes de transformar a prática pedagógica e a realidade escolar e social. Isso porque não há discussão e reflexão crítica sobre o trabalho do professor, as questões políticas que determinam os rumos do ensino de ciências, os problemas e desafios do cotidiano escolar e tantos outros assuntos pertinentes para a tomada de consciência acerca das limitações da profissão docente.

O programa desenvolvido pela Usina Ciência, com o objetivo de contribuir para a formação de professores na área de ciências da natureza, cumpre o papel de disponibilizar ao professor da rede pública informações atualizadas de conteúdos de ciências, em algumas temáticas específicas de ecologia, meio ambiente e química, com um enfoque regionalizado para o Estado de Alagoas. Os pesquisadores convidados como palestrantes, por serem especialistas em suas áreas de formação, podem divulgar o que há de vanguarda nas pesquisas sobre o conteúdo explorado; no entanto, esses pesquisadores atuam como palestrantes, distantes do professor e do mundo escolar, o que muitas vezes desestimula o professor a trabalhar com determinado conteúdo ou de aplicar uma atividade sugerida em sala de aula.

O ciclo de palestras é uma proposta de formação docente pontual, realizada mediante financiamento externo e encomendada pela Secretaria Estadual de Educação. Dessa forma, a equipe técnica do centro de ciências fica limitada para propor uma estrutura mais flexível ao projeto, pois há dependência da disponibilidade de horário para liberação dos professores, além de sugestão

por parte da secretaria sobre os temas a serem desenvolvidos. Outro obstáculo é a urgência para montagem da proposta após a liberação dos recursos, o que dificulta o contato prévio com os professores para um envolvimento mais efetivo com a equipe técnica.

A estruturação da proposta no formato de palestras restringe a interação dos professores com os pesquisadores da Universidade e com os membros da equipe técnica do centro de ciências. Essa restrição também afeta a relação dos participantes entre si, pois como a frequência dos docentes às palestras depende da liberação da escola e não há constituição de um grupo de trabalho durante a realização das atividades, não é possível garantir que o professor assista a todas as palestras. Com isso, o professor não estabelece vínculo com os participantes da atividade formativa o que diminui a possibilidade de trocas de informação sobre o trabalho docente.

O material didático disponibilizado aos professores na forma de cadernos temáticos e de CD-ROMs, apesar da alta qualidade de impressão e informações atualizadas sobre os conteúdos tratados no ciclo de palestras, foi produzido integralmente pela equipe técnica do centro. Sem o envolvimento dos professores na elaboração do material, este passa a ser mais um material de apoio, que poderá ou não ser utilizado pelo professor em sala de aula, porque as informações e formato das atividades podem não corresponder ao que o professor desejaria encontrar no material. Nesse sentido, seria adequado que o centro de ciências pudesse idealizar um projeto para a revisão dos textos do material didático e das atividades de ciências em conjunto com um grupo de professores da rede pública, até mesmo para que fosse avaliada a funcionalidade prática das atividades sugeridas.

Uma questão que precisa ser observada com maior cautela pela equipe técnica do centro é a escolha dos pesquisadores da Universidade que atuam como palestrantes. Fica muito incoerente incentivar os professores a desenvolverem propostas didáticas diferentes das aulas tradicionais e convidar palestrantes que adotam justamente essa postura da aula clássica, sem permitir

uma interação com os professores-alunos. Para minimizar esse problema, poderia ser realizada uma reunião de planejamento e discussão com todos os palestrantes convidados antes do início da proposta, para que pudessem conhecer o projeto, contribuir com sugestões e adequar a metodologia de ensino ao formato sugerido pelo centro de ciências.

Como a equipe técnica da Usina Ciência, constituída por especialistas, afirma convidar docentes que pesquisam em educação para abordar conteúdos pedagógicos específicos durante os cursos oferecidos, seria importante que essa parceria se perpetuasse durante e após a realização das ações de formação de professores, para que os profissionais desse centro de ciências possam vir a articular conhecimentos específicos e técnicos com conhecimentos em educação.

Como a Usina Ciência realiza projetos em parceria com a Secretaria Estadual de Educação, poderia orientar os órgãos públicos de educação sobre a inviabilidade da aquisição de *kits*, que além de serem caros, não garantem a melhoria do ensino de ciências. Os programas realizados nas décadas de 1960 e 1970, centrados na produção de materiais didáticos para a instrumentalização de professores e aparelhamento das escolas, mostraram que o material acabava sendo sub-utilizado e abandonado poucos anos depois. De forma conjunta a essa orientação, o centro poderia propor projetos para que os professores, caso julgassem adequado, pudessem produzir eles mesmos os *kits* didático-pedagógicos.

Mesmo com alguns fatores desfavoráveis, como a estrutura rígida do ciclo de palestras, a ausência de envolvimento dos professores com a equipe técnica e com os pesquisadores da Universidade, a ênfase na apresentação dos conteúdos de ciências, a ausência de discussão sobre o trabalho docente e o ambiente escolar, a falta de tempo para acompanhamento dos professores em sala de aula, a aula tradicional desenvolvida por alguns palestrantes e a produção do material didático sem a participação dos professores, cabe

destacar a necessidade deste tipo de atividade formativa no Estado de Alagoas que possui muitos professores atuando na rede pública sem uma formação inicial na área que lecionam, devido à falta de docentes qualificados para o preenchimento das vagas nas escolas. Assim, uma atualização de conteúdos é importante não apenas para aqueles professores que lecionam as disciplinas compatíveis com a formação de origem, mas principalmente para aquele professor que atua numa disciplina distinta da formação inicial.

Como a Usina Ciência é o único centro de ciências de Alagoas, o oferecimento desse tipo de proposta de formação docente contribui para que vários professores tenham a oportunidade de conhecer um espaço de divulgação científica e, eventualmente, passem a freqüentar o centro com seus alunos.

#### **5.10. Programas de Formação Continuada do Espaço Ciência**

O programa dos Centros de Referência em Ciências do Espaço Ciência foi analisado. Os dados para descrição e análise foram coletados na página do núcleo na Internet e pelo depoimento de dois pesquisadores da área, identificados por EC1 e EC2.

Logo após a inauguração do museu Espaço Ciência, em 1995, teve início o programa dos Centros de Referência em Ciências, através de uma parceria com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco (SECTMA-PE) e Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco (SEE-PE), e apoio financeiro da FACEPE, da Fundação Vitae e do Programa PADCT/CAPES. Foram implantados laboratórios de química, física, biologia e matemática em 27 escolas da rede pública estadual, com promoção de um curso de formação continuada para 80 professores do ensino médio. A opção por se trabalhar com as escolas estaduais, ao invés de envolver diretamente as prefeituras, derivou de questões políticas.

*A nossa idéia inicial era deixar o Espaço Ciência aqui como sede e expandir, a partir de dados do Espaço Ciência, ao longo do Estado todo de Pernambuco. O que nós chamamos de Centros de Referência em Ciências. Foi um trabalho muito árduo no começo porque as questões políticas envolvidas eram muito grandes. Escolhemos trabalhar com a prefeitura que era ensino fundamental e muitas vezes a prefeitura, o prefeito não era do mesmo partido do governador e aí não tinha apoio. Então pensamos assim, vamos trabalhar com as escolas estaduais. Aí nós formamos algumas equipes e fomos para as principais regiões do Estado. (Pesquisador EC1 – Espaço Ciência)*

Os Centros de Referência em Ciências foram implantados em 7 escolas da grande Recife e nas cidades de Olinda, Jaboatão dos Guararapes, Afogados da Ingazeira, Limoeiro, Serra Talhada, Belém do São Francisco, Petrolina, Araripina, Carpina, Palmares, Caruaru, Garanhuns e Arcoverde, cobrindo-se todas as regiões de Pernambuco.

As escolas participantes do programa receberam um conjunto de kits de experimentos de ciências nas áreas de física, de química, de matemática e de biologia, acompanhados de material de apoio para o desenvolvimento das atividades. O material de apoio, desenvolvido pela equipe técnica do museu, é constituído por um texto que explica como ocorrem os fenômenos que podem ser observados no decorrer do experimento, pelas instruções para a realização da experiência e por uma lista de questões-problema sobre a atividade.

Os kits fornecidos às escolas foram utilizados para a montagem dos laboratórios de ciências e continham equipamentos simples, vidrarias, reagentes e demais itens de laboratório úteis para a realização de atividades

experimentais relacionadas ao cotidiano do aluno. Nas escolas em que não havia uma sala específica para a montagem dos laboratórios, o programa foi adaptado para ser trabalhado em diferentes salas de aula, a critério dos professores participantes. Além dos *kits* fornecidos pelo Espaço Ciência, os professores foram incentivados a elaborar jogos, novos experimentos e textos de divulgação científica para constituir um acervo didático em cada laboratório.

A proposta da constituição dos Centros de Referência em Ciências é de que os laboratórios sirvam não apenas como espaço para a realização de experimentos científicos, mas principalmente como ambiente favorável à reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem de ciências, visando mudança da prática pedagógica e o desenvolvimento de material didático de apoio ao ensino de ciências. Para tanto, foi necessário negociar com a Secretaria Estadual de Educação para que um professor da rede fosse liberado para atuar exclusivamente no laboratório da escola, como um multiplicador da proposta. Dessa forma, o professor multiplicador organiza as atividades com os demais professores da escola e das escolas próximas ao Centro de Referência em Ciências, promovendo debates e discussões sobre o ensino de ciências de acordo com a demanda e desejo dos envolvidos.

Os 80 professores de ciências indicados pela Secretaria Estadual de Educação envolvidos no programa, passaram a dispor de 50% da carga horária de aula para o desenvolvimento exclusivo de atividades no laboratório, fossem elas direcionadas para os alunos ou de preparação das aulas e estudo. Com essa disponibilidade de horário, os professores participantes do curso juntamente com os professores multiplicadores passaram a constituir um grupo de discussão sobre ensino de ciências, utilizando o espaço do laboratório como local para as reuniões e preparo de aulas de forma coletiva. Nessas reuniões os professores discutem as dificuldades que enfrentam na sala de aula, as necessidades de alteração do modo de trabalhar os conteúdos de ciências, a importância da parte experimental no ensino de ciências e diversos outros assuntos pertinentes à realidade da escola.

Para a implantação dos laboratórios dos Centros de Referência em Ciências foi realizado um curso de formação continuada que envolveu os 80 professores mencionados. Esse curso foi estruturado em cinco módulos, para o desenvolvimento de temas relacionados às áreas de física, de química, de matemática e de biologia, discussão sobre os problemas do ensino de ciências e a prática pedagógica do professor, elaboração de material didático de apoio aos laboratórios e avaliação do programa. Os módulos foram distribuídos em 200 horas-aula de atividades, realizadas de forma conjunta com todos os participantes. Como os módulos eram específicos de cada área do conhecimento, os professores foram divididos em grupos de trabalho por área, e posteriormente, foram reunidos em um só grupo para discussão sobre os experimentos e materiais mais apropriados a serem utilizados nos laboratórios, visto que a proposta previa o envolvimento coletivo dos professores das diferentes disciplinas.

Cada módulo promovia o debate sobre a utilização dos *kits* e, a partir das sugestões dos professores participantes, foram elaborados experimentos específicos para atender às necessidades de trabalho de determinado tema sugerido pelo grupo. Juntamente à elaboração de novos experimentos, os professores foram incentivados a criarem e desenvolverem materiais didáticos próprios, a partir de elementos simples presentes no dia a dia dos alunos. Vários materiais desenvolvidos pelo grupo foram incorporados como réplicas ao acervo dos laboratórios e do museu.

O trabalho realizado pela equipe técnica do museu para a formação dos professores obedeceu a uma proposta metodológica que envolve a busca por soluções para situações-problema, a elaboração de experimentos simples de ciências, a discussão dos resultados e o relato dos mesmos para os colegas. Para tanto, os professores não apenas passaram a criar propostas de questões e experimentos, como foram orientados a buscar alternativas para materiais de laboratório e desenvolver conjuntos didáticos próprios. A relação estabelecida entre os pesquisadores da equipe técnica do museu e os professores propiciou

a troca de informações e o estabelecimento de um respeito mútuo, visto que a proposta de formação foi estruturada levando em consideração o professor como indivíduo capaz de atuar com responsabilidade na execução da ação docente.

*A gente acredita num processo de formação que seja continuado, que tenha que considerar as realidades em que se trabalha. (...) As pessoas que vêm de uma formação específica em certa área de ciências, ela trabalha com uma perspectiva do conteúdo, com algumas exceções, e isso é fundamental, é importante, mas não se considera muito essa outra pessoa sobre a qual se está trabalhando, quem é, o que faz, o que pensa sobre, que conhecimentos anteriores ela tem para que eu possa definir a partir daí pontos de continuidade do trabalho. Então, nessa perspectiva, acho que existe uma referência clara, uma fundamentação teórica Vigotskiana de considerar o outro, na interação, no processo de ensino-aprendizagem. (Pesquisador EC2 – Espaço Ciência)*

Mesmo com o empenho da equipe técnica do museu em considerar o professor como um colega de profissão durante o desenvolvimento do curso, o interesse dos professores não era uniforme. Como relata o pesquisador EC1, foi possível notar uma diferença de postura entre os professores da grande Recife e os professores do interior, que têm menos oportunidade de conviver num ambiente acadêmico e de freqüentar um museu de ciências, e, assim, valorizam mais as atividades de formação.

*Eu colocaria uma diferença fundamental entre o professor da região metropolitana do Recife e os professores do*

*interior. E tem justificativa. São professores que nunca poderiam imaginar que estariam na frente de um professor de Universidade. Então é um negócio assim de espanto num primeiro momento. E aí, depois aquela coisa descontraída muda tudo. (...) O professor do interior dá aula pro filho do colega dele. Aqui, o professor da região metropolitana coloca o filho numa escola particular. Ele não tem o retorno. O professor do interior está lá [na escola] de manhã, de tarde e à noite. A identidade é muito maior e tem muita interação. (Pesquisador EC1 – Espaço Ciência)*

Após a realização dos módulos e elaboração dos materiais de apoio, os professores passaram a ser acompanhados pela equipe técnica do museu, com orientações sobre propostas metodológicas e atualizações dos conteúdos de ciências. Um desdobramento do programa foi o incentivo da equipe técnica do museu para que os laboratórios dos Centros de Referência em Ciências recebessem visitas de escolas da própria cidade e de cidades vizinhas ao Centro, contribuindo para um processo de difusão do conhecimento científico. Para tanto, os professores multiplicadores foram assessorados pela equipe técnica no sentido de melhor adequar a proposta metodológica a um período curto de visitação, com um público variado. Com a possibilidade de utilizar os laboratórios dos Centros de Referência em Ciências como um espaço didático, professores de escolas que não participaram inicialmente do programa e se mostraram interessados foram incluídos nos grupos de discussão.

Apesar de ser uma proposta inovadora e bem recebida pelos professores envolvidos, atualmente, como destacado pelo pesquisador EC1, dos 27 Centros de Referência em Ciências fundados até 2001, apenas 10 estão em pleno funcionamento. O museu tem atuado como uma unidade assessora da proposta

e não tem influência sobre a manutenção da atividade dos Centros de Referência em Ciências, que por estarem diretamente vinculados à SECTMA-PE e SEE-PE sofrem influência das oscilações políticas do setor educacional.

*O que nós percebemos ao longo dessa avaliação que nós fizemos é de que não adianta ter uma estrutura fantástica dentro da escola, um laboratório maravilhoso, se você não tiver professores. Então tem que se trabalhar com os professores e que o professor tenha brilho nos olhos e fogo nas ventas. Se não tiver esses professores, não adianta. Hoje, infelizmente estes Centros de Referência estão sem apoio das Secretarias Estaduais, o que é uma lástima, porque Pernambuco foi o primeiro Estado a descentralizar as ações de um centro de ciências para as escolas. (...) Dos 27 Centros de Referência, tem uns 10 funcionando. Isso por briga dos professores, sem nenhum apoio da Secretaria de Educação. (Pesquisador EC1 – Espaço Ciência)*

Mesmo sem o apoio da Secretaria Estadual de Educação, a estrutura dos Centros de Referência em Ciências ainda ativos permite a interação com o museu, pois os grupos de discussão constituídos durante a etapa de implantação dos laboratórios passaram a se envolver em outras atividades promovidas pelo Espaço Ciência.

O programa dos Centros de Referência em Ciências idealizado pelo Espaço Ciência se enquadra no modelo prático-reflexivo de formação de professores, conforme destacado pelas categorias de análise descritas a seguir.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

O professor-aluno não participa da fase de planejamento do curso de formação, que é organizado em módulos seqüenciais com temas referentes às áreas de química, de física, de matemática e de biologia. Durante o desenvolvimento dos módulos, os professores se organizam em um grupo para a elaboração de experimentos e de material didático, e a partir de discussões sobre as necessidades coletivas dos integrantes do grupo há modificações no planejamento do curso.

Os professores são tratados como indivíduos críticos com potencial autônomo, capazes de produzir conhecimento e promover mudanças no ensino de ciências.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

O curso enfatiza os conteúdos de ciência abordados nos módulos, pois este conteúdo fomenta as discussões sobre as possibilidades de elaboração de experimentos e de material didático adequado aos temas de ciências, mas durante todo o curso, os professores são incentivados a discutir a prática pedagógica e refletir sobre os problemas enfrentados no cotidiano escolar. Essa discussão é perpetuada posteriormente ao curso nos laboratórios dos Centros de Referência em Ciências, que servem como ponto de encontro dos professores. Não há fundamentação teórica educacional que sustente as discussões.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

As ações desenvolvidas com o programa dos Centros de Referência levam a uma transformação da realidade escolar, uma vez que a escola passa a ter um pequeno centro de ciências cujo material didático foi construído em grande parte pelos próprios professores que trabalham na escola. No entanto, seria necessário aprofundar a pesquisa sobre esse programa, investigando a fundo o trabalho realizado com os alunos e as modificações no currículo escolar, ao longo de 2 ou 3 anos, para afirmar que se trata de uma transformação duradoura.

Alguns aspectos do programa dos Centros de Referência em Ciências merecem destaque: 1) Estabelece uma parceria entre o museu de ciências e órgãos públicos educacionais para propiciar a continuidade da proposta; 2) Promove a implantação de laboratórios de ciências em escolas públicas, utilizando a infra-estrutura disponível na escola, que pode ser um laboratório já estruturado ou a utilização de salas de aula; 3) Apesar de fornecer *kits* didáticos com material de laboratório e apoio desenvolvidos pela equipe técnica do museu, o programa estimula os professores participantes do curso de formação a elaborarem os próprios materiais, além de idealizarem experimentos novos, não sugeridos nos *kits*; 4) Estabelece acordo com a Secretaria Estadual de Educação para a disponibilização de horas-aula específicas para o trabalho docente nos laboratórios; 5) Organiza o curso de formação em módulos, com a constituição de um grupo de trabalho para a discussão da prática docente e do ensino de ciências; 6) Acompanha os professores nos centros de referência em Ciências após a realização do curso de formação, com orientação metodológica e atualização de conteúdo de ciências; 7) Promove a interação dos Centros de Referências em Ciências com outras escolas, estimulando a difusão do conhecimento científico; e 8) Incentiva a participação dos professores em eventos promovidos pelo museu.

A discussão da prática pedagógica com os professores participantes dos Centros de Referência em Ciências poderia ser incentivada com textos sobre o trabalho docente, sobre política educacional e sobre o ensino de ciências. Dessa forma, além dos professores externarem seus problemas ao grupo, poderiam refletir sobre a prática pedagógica tendo como base as teorias educacionais e o que há de vanguarda na pesquisa em formação docente.

Seria adequado que o museu pudesse encaminhar um resumo das atividades desenvolvidas no programa para os órgãos de educação do Estado de Pernambuco, no sentido de evidenciar os pontos positivos dos Centros de Referência em Ciências e se evitar o desperdício de verbas públicas e de recursos humanos qualificados conseqüentes da falta de apoio ao programa.

Caso não sejam disponibilizados recursos e apoio ao programa, muito provavelmente os 10 Centros restantes em atividade na atualidade sejam obrigados a descontinuar suas ações, o que será uma perda significativa para o ensino de ciências no Estado, uma vez que Pernambuco possui apenas um museu de ciências (Espaço Ciência) e os Centros atuam como pequenos centros de ciências, promovendo a difusão do conhecimento científico.

### **5.11. Programas de Formação Continuada do Museu Paraense Emílio Goeldi**

O projeto de formação continuada de professores do Museu Paraense Emílio Goeldi “Experimentação Científico-Pedagógica: Construção do Saber Sob a Ótica da Alfabetização Científica”, conhecido como AlfaCiência, foi analisado com base nas informações disponibilizadas na página do museu na Internet, no *folder* de divulgação do projeto e no depoimento do pesquisador da área, identificado por MPEG1.

Como o pesquisador MPEG1 estava com pouco tempo disponível para a entrevista e não há publicações acerca do projeto, grande parte das informações foi obtida na página do museu na Internet.

O AlfaCiência é um projeto de alfabetização científica do Museu Paraense Emílio Goeldi, financiado pelo CNPq, que visa a formação continuada de professores da rede pública de ensino do Estado do Pará. Segundo o pesquisador responsável, uma pesquisa-ação faz parte do projeto e envolve o acompanhamento, a avaliação e a formulação de indicadores sobre a viabilidade da metodologia de alfabetização científica utilizada no projeto.

O projeto conta com uma parceria entre o Museu Paraense Emílio Goeldi, a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade do Estado do Pará (UEPA), o Instituto Evandro Chagas (IEC), a Secretaria Executiva de Educação do Pará (SEDUC), a Secretaria Municipal de Educação de Belém (SEMEC) e as prefeituras municipais das localidades onde são desenvolvidas as atividades

de formação de professores. Foram formados quatro núcleos de aplicação do projeto, sendo que cada núcleo abrange 12 municípios. O núcleo 1 corresponde ao município de Belém e os demais núcleos, a cidades do interior do Estado do Pará: Zona do Salgado e Bragantina, município de Bragança (núcleo 2); Região do Marajó, município de Breves (núcleo 3); e Zona do Médio e Baixo Amazonas, município de Santarém (núcleo 4).

Para que o projeto possa ser difundido a professores e à sociedade via Internet, foi criada uma página específica para o AlfaCiência, vinculada à página do museu, no endereço <http://www.museu-goeldi.br/alfaciencia/index.html>. Nesse portal há informações gerais sobre o projeto, uma listagem com um mini-curriculum dos membros da equipe técnica, as atividades desenvolvidas e uma versão eletrônica de duas edições do jornal do projeto.

Em relação à metodologia de trabalho do projeto, e à estruturação dos eixos temáticos, o pesquisador aponta que foram criadas e desenvolvidas durante a realização da própria tese de doutorado, não disponível para consulta no Brasil.

*O projeto AlfaCiência é fruto de minha tese de doutorado. Eu desenvolvi o processo de alfabetização científica (sic!), um processo metodológico. O Alfa Ciência é fruto de todo esse trabalho, porque ele é a aplicabilidade.*  
(Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)

Pela descrição do projeto na página do museu na Internet é possível observar que a atividade de formação de professores está estruturada em três etapas. A primeira etapa é a realização de cursos em sistema de módulos temáticos. A segunda etapa envolve a realização de atividades práticas por meio de simulações de investigações científicas e desenvolvimento de oficinas para a elaboração de material didático. A terceira etapa consiste na avaliação

do projeto e da metodologia da alfabetização científica utilizada, através do acompanhamento do trabalho de 17 professores participantes.

Os cursos oferecidos pelo projeto são divididos em quatro níveis: treinamento - para professores que possuem até ensino médio (duração de 80 horas); graduação - para professores que estão cursando a graduação (duração de 180 horas); aperfeiçoamento – para professores graduados (duração de 210 horas); e especialização - para professores graduados (duração de 410 horas). Os cursos são estruturados em quatro eixos temáticos: I - A natureza da ciência; II - Pluralidade cultural e diversidade sócio-ambiental; III - Origens, estruturas e biodiversidade dos ecossistemas amazônicos; e IV - Educação em ciência ambiental. Cada um dos eixos temáticos é ministrado no formato de tópicos, cujo tempo de trabalho com o professor varia em função do nível do curso oferecido. Os tópicos desenvolvidos nos eixos temáticos são:

#### Eixo I – A natureza da ciência

- A alfabetização científica como linha teórico-metodológica
- Elementos para leitura de mundo
- Formas de conhecimento
- A visão científica do mundo
- A dimensão individual, social e institucional da ciência
- O papel da pesquisa na construção do conhecimento

#### Eixo II – Pluralidade cultural e diversidade sócio-ambiental

- Memória, história e representação cultural
- Os processos de ocupação humana da Amazônia
- Educação patrimonial, identidade cultural e cidadania
- História e organização das comunidades pesqueiras da Amazônia

#### Eixo III – Origens, estruturas e biodiversidade dos ecossistemas amazônicos

- Paleontologia e Paleoecologia da Amazônia
- Biodiversidade

- Diversidade da vida vegetal
- Diversidade do solo
- Diversidade dos fungos da Amazônia
- Entomologia Urbana
- Saúde e qualidade de vida

#### Eixo IV – Educação em ciência ambiental

- Evolução conceitual e marcos históricos da educação em ciência e ambiental
- Princípios e componentes básicos
- Abordagens e caracterização
- Metodologias e práticas pedagógicas
- Escola na WEB: o conhecimento compartilhado entre instituições de ensino
- Mídia e Amazônia
- Engenharia da informação

Estão disponíveis na página do projeto na Internet os seguintes objetivos e conteúdos para os tópicos do eixo temático I. “Objetivos: Reflexão sobre a realidade, no sentido de perceber a construção histórica do conhecimento científico, perceber o processo de produção de conhecimento, em suas diferentes formas de manifestação como dimensão significativa da práxis docente, propiciando assim uma dinâmica de inovação. Subsidiar a flexibilidade do professor na perspectiva de compreensão da relação entre ciência e ação prática; incorporar a prática científica no cotidiano dos saberes. Conteúdos: Elementos para leitura de mundo. Experiências vivenciadas (práticas sociais), saberes (senso comum), conhecimentos – ciência sistematizada (metódica) com linguagem universal, argumentada, normalizada e objetivamente comprovada. Trabalho e contexto (realidade). Elementos constitutivos do projeto de pesquisa.” (<http://www.museu->

[goeldi.br/alfaciencia/index.html](http://goeldi.br/alfaciencia/index.html)). Para os demais eixos temáticos não há informações *on line*.

Pela descrição dos objetivos dos tópicos do eixo temático I, fica evidente a proposta de trabalho no sentido de propiciar que os professores estabeleçam relações críticas entre os acontecimentos da vida cotidiana e a ciência. Os demais eixos temáticos abordam tópicos relacionados à história, tradição, cultura e ambiente da região amazônica, visto que os cursos são específicos para professores paraenses e a Amazônia faz parte da realidade desses profissionais, da escola e da sociedade. Apesar de estar clara a estruturação dos cursos em módulos temáticos e a relevância dos tópicos para o dia a dia dos professores, não há descrição, na página da Internet, sobre a forma de trabalho com os professores no decorrer dos cursos, a metodologia de alfabetização científica utilizada e as relações estabelecidas com os professores-alunos ao longo dos cursos.

Sobre a metodologia de alfabetização científica utilizada no projeto, o pesquisador MPEG1 afirma:

*A metodologia que na realidade você vai ter, o eixo temático de formação é como nós trabalhamos a base científico-pedagógica, científico educacional da própria metodologia, porque ela é subsidiada nessa formação temática. Porque nós não trabalhamos com as disciplinas português, matemática, história, ciências. Nós não trabalhamos isso. Nós fizemos a divisão dos eixos, com base no corpo todo de constituição, do que é que eu penso como a alfabetização científica e como ela deve ser trabalhada, daí a constituição dos eixos e aí a minha linha, a teoria que eu discuto, que eu defendi, ela se contrapõe muito à linha da alfabetização científica que é colocada lá fora, que é apenas subsidiada em conteúdo.*

*A pessoa tem que saber os conceitos científicos, eu não trabalho somente com conceitos científicos, eu trabalho com entendimento da ciência e da aplicabilidade desse entendimento no dia a dia. É uma formulação que eu faço. (Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)*

Em relação à fundamentação teórica para o desenvolvimento da metodologia da alfabetização científica do projeto, o mesmo pesquisador comenta:

*No Brasil não tem muita gente produzindo no nível da educação em ciência. Tem a Myriam Krasilchik que tem um trabalho, você deve saber quem é, o Fracalanza mas também dentro da linha da Myriam (sic!), tem o outro professor da USP, acho que é Bizzo, Nélio Bizzo, eles produzem. Se você ler o Em Aberto, que foi uma revista publicada pelo INEP, tem um volume que é só sobre educação em ciência, lá você vai ver os pensadores brasileiros nesse sentido, como eles pensam a educação em ciência. Como eu estava no exterior e a minha linha é geral, eu peguei a base de toda a discussão que foi feita desde o início da educação em ciência, como essa discussão toda começou. Aí eu tenho centenas de livros que eu tive que ler para poder formar essa base e construir a metodologia. (Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)*

A publicação da revista Em Aberto citada pelo pesquisador refere-se ao volume 55, número 11, do ano de 1992, onde foram apresentados trabalhos e

depoimentos sobre o ensino de ciências no Brasil na década de 1980 e início dos anos 90. Apesar dessa publicação englobar artigos de renomados pesquisadores em educação em ciências, não deve ser considerada a única referência sobre o tema, já que atualmente outros pesquisadores têm realizado estudos expressivos nessa área.

Segundo o pesquisador MPEG1, os eixos temáticos dos cursos de formação foram elaborados para que o conhecimento científico possa ser compreendido como um todo, e não de forma fragmentada como ocorre nas disciplinas. No entanto, quando questionado sobre a fundamentação teórica para a escolha dos eixos temáticos, o pesquisador colocou que seria necessário aguardar o lançamento do livro resultante da sua tese de doutorado e que somente posteriormente a isso ele poderia detalhar as informações. A seguir é transcrito trecho da entrevista em que o pesquisador MPEG1 relata as concepções de alfabetização científica do projeto e as relações com a estrutura dos módulos temáticos dos cursos de formação.

*O processo de alfabetização científica que nós defendemos é um processo de mudança de leitura de mundo e de atitude e comportamento. É uma forma diferenciada de você ver ciência. Que você possa entender, compreender o que é e para que é ciência e como que você pode identificar a ciência no seu cotidiano. (...) Não é ler e escrever sobre ciência. É entender o processo de construção de conhecimento, do próprio saber e mudar a tua concepção, de tu saberes que ciência não é só para aquele cientista que criou-se o estereótipo do Einstein. Que não, que somos pessoas comuns e que somos produtoras de conhecimento ao mesmo tempo (...). Então, é isso que eu quero com o processo de alfabetização e pra isso eu criei os eixos.*

*Com os eixos eu não trabalho com o modelo cartesiano. (...) São essas as funções que eu passo nos eixos, porque tem toda uma explicação teórico-filosófica de cada um deles. Que infelizmente você vai ter que esperar o livro. É só o geral, é toda essa base teórica, porque para eu chegar nisso aqui, eu li milhões de pessoas que entendem alfabetização científica de forma diferente. (Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)*

Os cursos de formação desenvolvem as atividades relacionadas aos eixos temáticos através de aulas teóricas e de uma parte prática que inclui a realização de excursões, simulação de projetos de pesquisa em unidades de pesquisa vinculadas ao museu e oficinas para a produção de material didático. Estas atividades são citadas na página do projeto na Internet, mas sem descrição sobre a forma de trabalho. É possível apenas intuir que as excursões são realizadas para aulas práticas em campo, com visitas a laboratórios, coleções científicas, dependências do museu e a demais locais de relevância para o tema tratado no módulo. Sobre a simulação de projetos e as oficinas para produção de material didático, não foi possível obter mais informações, nem na página do projeto na Internet nem na entrevista com o pesquisador. As aulas teóricas e práticas são desenvolvidas pela equipe técnica do AlfaCiência, que envolve 64 profissionais de diversas áreas do conhecimento que atuam nas Universidades e Instituto de pesquisa parceiros do projeto. Em relação às atividades desenvolvidas com os professores nos cursos, o pesquisador MPEG1 afirma:

*O Alfa Ciência é um experimental de ver o que dá certo e o que não dá dentro da metodologia. Então nós trabalhamos desde a metodologia tradicional, daquele cientista que ele senta e dá na realidade uma palestra,*

*ele não levanta da mesa. Até aquele cientista que dá a aula dele todinha numa excursão. E nós fazemos as excursões científicas. (Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)*

Quando questionado sobre os motivos de se permitir que cientistas utilizem metodologia de ensino tradicional em um projeto que visa uma modificação de conduta do indivíduo e uma compreensão globalizada do mundo e da ciência, o pesquisador MPEG1 justifica:

*Vê bem, antes de tudo, é feito todo um processo anterior. Essa é minha parte. Primeiro que é da natureza da ciência [eixo temático I]. Então, eu explico o processo. Porque veja bem, eu tenho que estar preparada para um processo tradicional, porque dentro da própria sala de aula, o diretor quer que você cumpra aquele currículo. (...) É este professor ser capaz de, numa aula tradicional, onde ele está ali recebendo os princípios científicos, ele passa a fazer as relações (...). No processo, a gente quer que ele entenda o princípio, e que ele possa assistir qualquer aula e entender que se tem alguém ali falando de metodologia científica, ou se ele está falando da entomologia urbana, ou se ele está falando, enfim, de qualquer elemento, qualquer tópico científico, o princípio é o mesmo, porque eu não vou querer que ele me defina os conceitos científicos, mas que ele entenda o processo da construção desse conhecimento e que ele se entenda como o próprio produtor do conhecimento, porque você entende, você só tem uma compreensão a partir dos seus*

*conhecimentos.* (Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)

Para a realização das atividades práticas dos cursos, a equipe técnica do museu desenvolveu uma série de materiais didáticos chamados Cadernos de Alfabetização Científica, sob a coordenação do pesquisador MPEG1, no intuito de constituir uma ferramenta didática para utilização pelo professor em seu processo de formação e nas atividades em sala de aula. Conforme colocado pelo pesquisador, apenas um volume está disponível para consulta *on line*, pelo endereço eletrônico <http://www.museu-goeldi.br:8080/alfarecurso/>, o caderno do tópico “O papel da pesquisa na construção do conhecimento”, com 16 páginas e conteúdo relativo às formas de produção do conhecimento e as etapas necessárias a um projeto de pesquisa científico.

*O Alfa Ciência, a base dele hoje de formação são os cursos. E aí dentro dos cursos nós temos a parte prática, que nós fazemos excursões científicas. Tudo isso faz parte do processo e as oficinas pedagógicas que também fazem parte do processo. E a produção do instrumental didático que também faz parte do processo. Então o que aconteceu. No nível formal de ensino, a problemática é que faltava a formação e a qualificação desse professor, principalmente a qualificação, para que ele pudesse aplicar os conhecimentos com propriedade e pudesse entrar numa sala de aula e ter condições de dar uma aula de português, falando de química, de física, de matemática. Porque hoje tá muito fechado, muito restrito ao disciplinar. A outra coisa era, uma vez que eles participavam da qualificação, o que ficava faltando? Ficava faltando o instrumental prá isso. O que eles*

*diziam? Não posso aplicar. Porque não tenho livro, porque o livro que está na sala de aula não confere com aquilo que eu estudo. Eu não tenho instrumental prá isso. Foi aí que eu criei a série Cadernos de Alfabetização Científica. Saiu um primeiro volume, que está lá também, disponível no site, você pode ter acesso nele de graça.*  
(Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)

O pesquisador MPEG1 informou que em função dos resultados positivos do projeto avaliado perante o acompanhamento do trabalho de 17 professores em sala de aula, foi criado um centro de referência em alfabetização científica, conhecido como Central Ciência.

*O impacto dele [do projeto] foi muito positivo. Nós criamos o Centro de Recursos em Educação Científica, Tecnológica e Ambiental, formando o que eu chamei de Rede Centro de Cidadania que é o Central Ciência. O Central Ciência absorve as ações do Alfa, porque a base do Central Ciência é a alfabetização científica. Ela dá os subsídios exatamente metodológicos para que nós possamos fazer todo o trabalho de ensino profissionalizante e formação e qualificação não só de professores, mas de capital humano, porque nós vamos trabalhar com nicho produtivo, com cadeia produtiva, com formação do indivíduo a partir da atividade e da capacidade que ele apresente.* (Pesquisador MPEG1 – Museu Paraense Emílio Goeldi)

Apesar destas informações, não há documentos que possam corroborar o referido impacto positivo, com demonstração das análises realizadas pelo projeto.

O projeto AlfaCiência do Museu Paraense Emílio Goeldi se enquadra no modelo clássico de formação de professores, dadas as características destacadas a seguir.

a) Interações de professores e professores-alunos no programa de formação

Não há participação dos professores no planejamento das atividades de formação, pois toda a estrutura do curso é idealizada pelo museu de ciências. O curso de formação é centrado em aulas teóricas e práticas, mas o professor é considerado um mero receptor das informações e é “treinado” para aplicar o projeto na escola. Não há possibilidade de colaboração dos professores com a equipe técnica para a elaboração e/ou modificação do material de apoio.

b) Reflexão e análise da prática pedagógica à luz de referenciais teóricos

Não há referência sobre a utilização de referenciais teóricos sobre o processo de alfabetização científica com os professores, nem sobre as possibilidades de reflexão sobre a prática pedagógica de forma conjunta com os demais participantes do curso, visto que as atividades formativas são baseadas em aulas teóricas e práticas previamente estruturadas nos eixos temáticos.

c) Ações desenvolvidas visando a transformação da realidade escolar e social

Segundo depoimento do pesquisador responsável, a estrutura do curso é trabalhada de forma a propiciar que, através do processo de alfabetização científica, o professor passe a enxergar o mundo e a ciência de forma diferente. Apesar dessa afirmação, não é possível inferir sobre as possibilidades de transformação da realidade escolar e social a partir das atividades propostas no curso.

Apresentamos agora algumas considerações sobre o projeto AlfaCiência:

a) Proposta de alfabetização científica utilizada – No depoimento do pesquisador entrevistado há referência de que o processo de alfabetização científica desenvolvido não é centrado em conteúdos científicos e sim no entendimento da ciência como um todo e sua aplicabilidade no cotidiano. Como a base dos cursos de formação desenvolvidos no projeto é o sistema modular temático, no qual há realização de aulas teóricas e práticas sobre os tópicos dos eixos, é difícil compreender como se realiza o trabalho de alfabetização científica com essa estrutura, sem haver ênfase nos conteúdos. Segundo o pesquisador, o primeiro tópico do eixo temático I permite que o professor-aluno entenda o processo da alfabetização científica do projeto e utilize esse processo para enxergar o mundo e a ciência de uma forma diferente, mesmo em aulas tradicionais e palestras. Não há referência sobre qual é esse processo ou como é desenvolvido com os professores. Sobre esse ponto, fica uma questão: não seria suficiente proporcionar apenas o primeiro tópico do eixo temático I aos professores, visto que, aparentemente, o trabalho dessa fase é suficiente para que os professores modifiquem suas formas de enxergar a realidade em qualquer situação?

b) Metodologia de ensino adotada para o desenvolvimento do projeto junto aos professores – O pesquisador afirma que a fundamentação do projeto está no processo de alfabetização científica utilizado, mas não informa sobre a natureza desse processo, alegando que faz parte da metodologia desenvolvida por ele durante a realização de tese de doutorado, a qual não está disponível para consulta. Com isso, fica impossível estabelecer qual é a proposta metodológica do projeto, e compreender se a idéia do projeto é propiciar ações que levem os docentes a uma autonomia em ciências para uma qualificação pessoal e profissional ou se o projeto prevê a capacitação dos professores para aplicação da metodologia do projeto em sala de aula.

c) Referencial teórico da proposta de alfabetização científica – o pesquisador entrevistado afirmou que tomou por base a discussão sobre

educação em ciências realizada no Brasil, citando três autores (Myriam Krasilshick, Hilário Fracalanza e Nélio Bizzo), e que leu “centenas de livros” para desenvolver a metodologia do projeto, informando ainda que sua linha teórica é geral. Dessa forma, não é possível determinar qual referencial teórico foi utilizado para a formulação da proposta de alfabetização científica do projeto.

d) Relações estabelecidas entre a equipe técnica e os professores – não há referências sobre o trabalho desenvolvido junto aos professores durante a realização dos cursos. Não é possível determinar se os professores são convidados a participar da elaboração das propostas de aulas teóricas e práticas e se há espaço para discussão dos assuntos tratados. Aparentemente, como citado pelo pesquisador entrevistado, nas aulas teóricas ministradas no formato de palestras, o pesquisador palestrante considera os professores-alunos como alunos-receptivos, sem ocorrer troca de experiências entre as partes. Nas demais atividades propostas pelo projeto, não é possível estabelecer como se dão as relações entre a equipe técnica e os professores. Quando questionado sobre esse assunto, o pesquisador entrevistado colocou que estas informações estão no *site*, no entanto não há referências na página do projeto na Internet sobre as relações estabelecidas entre a equipe técnica e os professores cursistas.

e) Discussões sobre a prática pedagógica – não há informações sobre como o projeto trabalha a prática pedagógica do professor, os problemas escolares e as dificuldades e limitações do ensino de ciências. Não é possível estabelecer se os professores são estimulados a relatar suas atividades em sala de aula, para que sejam travadas discussões sobre a prática pedagógica, para análise e reflexão da mesma durante o processo formativo. O eixo temático IV contém um tópico sobre metodologias e práticas pedagógicas, mas não estão disponíveis na página do projeto na Internet informações sobre os objetivos e metodologia de trabalho desse tópico, o que impossibilita uma avaliação da proposta.

f) Atividades formativas teóricas e práticas – há referências, ainda que sutis, tanto na página do projeto na Internet como no depoimento do pesquisador, sobre a realização de aulas teóricas, aulas práticas em laboratórios, excursões a locais de relevância para a abordagem de determinado tema, simulações de projetos de pesquisa em unidades acadêmicas e desenvolvimento de oficinas para a produção de material didático. Apesar das citações, não há detalhamento do tipo de trabalho realizado, da proposta de ensino, do número de professores participantes, da dinâmica utilizada para a abordagem dos temas nessas atividades. Ainda que de forma imprecisa, é possível vislumbrar o que são as aulas teóricas, as aulas práticas em laboratório e as excursões, mas fica difícil imaginar o que são as simulações de projetos de pesquisa. Quanto às oficinas de produção de material didático, não há informações sobre o tipo de material produzido, a utilização futura do material e se esse material é apenas físico ou se há produção de material de apoio bibliográfico.

g) Produção do material didático – esse programa de formação de professores tem por objetivos a qualificação dos professores através do oferecimento de subsídios adequados por meio de especialistas, uma vez que relaciona as deficiências da educação escolar à má formação do professor. Como, mesmo após o treinamento fornecido pelo museu, faltam as condições na escola para aplicar o projeto, “o instrumental” nas palavras do pesquisador, a equipe do centro produz o material didático para resolver esse problema, e assim, o professor pode aplicar o projeto em sala de aula.

Dada a importância regional do Museu Paraense Emílio Goeldi na formação de professores e a amplitude do projeto AlfaCiência, seria adequado que fosse disponibilizada para pesquisa acadêmica toda documentação relacionada ao projeto, incluindo relatórios técnico-científicos e de avaliação. Assim, o projeto poderá ser analisado de forma mais precisa, propiciando que sejam geradas críticas e comentários que levem a equipe técnica do museu a

situar pontos positivos e negativos do AlfaCiência, para que se torne um referencial para outros centros de ciências.

## **6. PANORAMA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS NO BRASIL**

### **6.1. Programas atuais de formação continuada de professores**

As visitas investigativas realizadas aos centros e museus de ciências selecionados para esta pesquisa envolveram a observação *in loco* das instalações físicas dos núcleos de divulgação científica e a aquisição de documentos e informações sobre os programas de formação de professores, os quais foram utilizados para a descrição e análise das propostas desenvolvidas. Essa coletânea de dados possibilitou traçar um panorama da formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil, deixando transparecer inovações, problemas, limitações e desafios assumidos por esses espaços, o que colabora para um maior conhecimento sobre os papéis atuais dos centros e museus de ciências no que tange à formação de professores, à natureza dos programas desenvolvidos nesses espaços e aos modelos teórico-metodológicos que fundamentam essas ações.

Foram investigadas as ações de formação de professores em onze centros e museus de ciências nas regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Norte do Brasil. Três núcleos de divulgação científica - Museu de Ciências e Tecnologia, Centro de Divulgação Científica e Cultural, e Centro de Ensino de Ciências e Matemática – tiveram dois programas analisados, o que totalizou catorze programas de formação de professores investigados.

Para ilustrar o panorama da formação continuada de professores nos museus e centros de ciências brasileiros e permitir sua discussão, os programas analisados estão resumidos no Quadro 3. Os programas desenvolvidos pelos núcleos estão citados pelo nome. A estrutura do programa de formação descreve a forma pela qual as atividades estão organizadas e o modelo de formação de professores diz respeito aos modelos clássico, prático-

reflexivo ou emancipatório-político, evidenciados a partir das categorias de análise explicitadas.

**Quadro 3** – Resumo da estrutura e modelo de formação de professores dos programas desenvolvidos nos centros e museus de ciências brasileiros

<b>Centro ou Museu</b>	<b>Programa(s)</b>	<b>Estrutura/ Modelo de formação</b>
Sala de Ciências SESC Florianópolis	Cursos e Oficinas Temáticas para Professores	Curso Clássico
Museu de Ciências e Tecnologia - MCT	Oficinas Pedagógicas	Oficinas Prático-reflexivo
	Projeto Cidadão	Grupo de trabalho Emancipatório-político
Casa da Ciência	Oficinas Temáticas para Professores	Oficinas Clássico
Espaço Museu da Vida	Encontro de Professores	Oficinas Clássico
Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST	Oficina Didática de Educação Ambiental	Grupo de trabalho Emancipatório-político
Estação Ciência	ABC na Educação Científica - Mão na Massa	Grupo de trabalho Prático-reflexivo
Centro de Divulgação Científica e Cultural - CDCC	ABC na Educação Científica - Mão na Massa	Curso Clássico
	Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos - SP	Curso Prático-reflexivo
Centro de Ensino de Ciências e Matemática - CECIMIG	Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza - FOCO	Grupo de trabalho Prático-reflexivo
	Ensino de Ciências por Investigação - ENCI	Curso Prático-reflexivo
Usina Ciência	Contribuição para Formação de Professores na Área de Ciências da Natureza: Promoção de Ciclo de Palestras e Debates/Produção de Material Pedagógico de Apoio ao Ensino	Ciclo de palestras Clássico
Espaço Ciência	Centros de Referência em Ciências	Curso Prático-reflexivo
Museu Paraense Emílio Goeldi	Experimentação Científico-Pedagógica: Construção do Saber Sob a Ótica da Alfabetização Científica - AlfaCiência	Curso Clássico

Os catorze programas analisados são muito variados em termos de proposta pedagógica, estrutura e modelo de formação de professores. Seis programas pertencem ao modelo clássico de formação, seis ao modelo prático-reflexivo, e dois ao modelo emancipatório-político. A primeira informação que pode ser extraída desse panorama é que, atualmente, visto que apenas os programas em atividade nos núcleos foram considerados, as ações de formação de professores desenvolvidas nos centros e museus de ciências no Brasil são estruturadas com base no modelo clássico e no modelo prático-reflexivo, sendo que o modelo emancipatório-político, ainda raro, fundamenta as propostas formativas de dois museus.

Um dos questionamentos desta pesquisa foi sobre a natureza da formação continuada de professores em centros e museus de ciências no país na atualidade. Em relação a esta questão, é explícito que há uma grande diversidade de propostas sendo elaboradas e desenvolvidas pelos núcleos de divulgação científica investigados, com estruturas e fundamentação teórico-metodológica variadas.

Os três modelos de formação de professores referenciados nesta pesquisa aparecem como base para as ações de formação de professores desenvolvidas nos centros e museus de ciências investigados.

Os programas desenvolvidos no modelo clássico possuem fundamentação teórico-metodológica positivista, e dessa forma, a estrutura das propostas concentra atividades no formato de cursos rápidos, oficinas e palestras que têm por objetivo instrumentalizar o professor, para que o mesmo possa aplicar em sala de aula um dado projeto de ensino ou os conteúdos de ciências apresentados no programa de formação. Os programas da Sala de Ciências do SESC de Florianópolis (Cursos e Oficinas Temáticas para Professores), Casa da Ciência (Oficinas Temáticas para professores), Espaço Museu da Vida (Encontro de Professores), Usina Ciência (Contribuição para Formação de Professores na Área de Ciências da Natureza) e Museu Paraense Emílio Goeldi (AlfaCiência) visam a atualização do professor em temas de ciências,

desenvolvidos por especialistas na área. O programa do CDCC (ABC na Educação Científica - Mão na Massa) objetiva capacitar os professores para utilização do projeto de ensino de ciências Mão na Massa em sala de aula.

Todos os programas desenvolvidos nesse modelo tolhem a participação dos professores no planejamento e na elaboração das atividades formativas, visto que partem do princípio de que os especialistas da equipe técnica possuem o conhecimento necessário, atualizado e suficiente de um determinado conteúdo ou de um projeto para auxiliarem os professores, que a partir dessas informações novas podem modificar a forma de ensinar ciências. No decorrer das atividades, oferecidas de forma isolada e descontinuada ao longo do ano, não há discussões sobre a prática pedagógica do professor, influência do ambiente escolar e dos problemas sociais e políticos no ensino de ciências.

O desenvolvimento de programas fundamentados no modelo clássico, prioriza uma hierarquização da relação professores-alunos e pesquisadores da equipe técnica, onde o pesquisador se torna a referência do processo formativo, indicando e definindo as atividades a serem realizadas pelos professores, que as aceitam aparentemente sem contestação. Nesses programas, geralmente a disposição física dos professores-alunos se dá como em uma sala de aula convencional, com o pesquisador desenvolvendo um tema por meio de palestra ou aula expositiva. Nessa relação, os professores não têm acesso aos pesquisadores ou têm pouco acesso, porque o tempo disponível para a atividade formativa é limitado e a postura do pesquisador como especialista no assunto abordado dificulta a troca de experiências. Muito provavelmente, a equipe técnica dos centros e museus de ciências que adotam o modelo clássico como base para os programas de formação de professores não percebe que a estrutura do programa restringe as interações entre pesquisadores e professores, tornando a proposta pouco efetiva para a formação continuada dos docentes.

A maioria dos centros e museus de ciências possui em seus quadros pesquisadores especialistas, com mestrado ou doutorado em determinadas áreas científicas mas não no campo educacional, que foram formados na graduação e na pós-graduação justamente no modelo clássico; com isso, há uma forte tendência de se repetir o modelo de formação nas propostas elaboradas por estes pesquisadores. A equipe técnica dos espaços que oferecem programas no modelo clássico possui pelo menos um ou todos os seguintes aspectos críticos: a) número insuficiente de pessoal para o desenvolvimento de atividades formativas de média ou longa duração; b) pessoal técnico especialista em determinadas áreas científicas, sem formação pedagógica; c) pessoal técnico habilitado para atendimento ao público visitante, sem experiência de trabalho com professores; d) pessoal técnico sem vivência em escolas, com desconhecimento sobre a realidade e problemas do ambiente escolar e da prática dos professores; e e) terceirização das atividades de formação, deixando-as a cargo de especialistas convidados ou de monitores (alunos de graduação). Nessas condições trabalham os núcleos de divulgação científica Sala de Ciências do SESC de Florianópolis, Casa da Ciência, Espaço Museu da Vida, Usina Ciência e CDCC. A Casa da Ciência e o Espaço Museu da Vida possuem pessoal qualificado em educação e em número significativo nos quadros funcionais, ficando evidente que as atividades formativas desenvolvidas no modelo clássico por esses núcleos não estão relacionadas ao desconhecimento sobre as propostas mais recentes de formação continuada de professores, mas sim à praticidade das mesmas e à política interna dos núcleos, de centrarem esforços prioritariamente nas atrações de divulgação científica. O CDCC realiza atividades de formação de professores tanto no modelo clássico (programa Mão na Massa), como no prático-reflexivo (programa Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares), o que revela o potencial desse núcleo em oferecer programas mais elaborados aos professores e a carência de um

direcionamento sobre as linhas teórico-metodológicas adotadas para a formação de professores.

O restrito número de profissionais disponíveis para desenvolver as ações formativas, é frequentemente utilizado para justificar a adoção do modelo clássico. Em alguns núcleos de divulgação científica como a Usina Ciência e a Sala de Ciências do SESC de Florianópolis, o quadro funcional é tão reduzido que fica difícil compreender como é possível manter as atividades básicas do centro de ciências e atendimento ao público, e ainda oferecer propostas de formação de professores. Nesses casos, o oferecimento das atividades formativas na estrutura de palestras, oficinas e cursos curtos é a opção mais viável e pragmática para a equipe técnica. Mas, em outros núcleos como a Casa da Ciência, o CDCC e o Espaço Museu da Vida, que possuem um número maior de profissionais, poderia haver o planejamento e a priorização de ações com mais participação dos professores-alunos.

A estrutura no formato de grupo de trabalho não aparece como proposta metodológica nos programas baseados no modelo clássico de formação de professores, visto que essa estrutura demanda um envolvimento intenso dos professores-alunos com a equipe técnica, para elaboração, planejamento e desenvolvimento das ações formativas de forma coletiva. Como o modelo clássico de formação não possibilita o engajamento dos professores-alunos no processo de formação, em função de valorizar a atividade do especialista (pesquisador) como detentor do conhecimento a ser repassado aos professores para aplicação em sala de aula, nenhuma proposta formativa nesse modelo foi observada na estrutura de grupo de trabalho.

No passado, o modelo clássico de formação de professores era o modelo predominante, onde o professor era considerado um mero receptor de informações e das recomendações que os especialistas faziam sobre o ensino, visto que não havia entendimento de que os professores pudessem ser capazes de criar e desenvolver projetos de ensino de qualidade. O oferecimento de programas de formação continuada de professores no modelo

clássico, por centros e museus de ciências em atividade em pleno Século XXI, evidencia que nos dias atuais ainda ecoa, nesses espaços, o pensamento de que os professores dependem integralmente dos especialistas, de acesso facilitado aos conteúdos científicos, e de projetos prontos para aplicação em sala de aula, para que seja possível a melhoria do ensino de ciências.

Os programas montados com fundamentação teórico-metodológica no modelo prático-reflexivo de formação de professores, englobam propostas de elaboração de material didático (*kits*) e desenvolvimento de experimentos de laboratório para a melhoria da prática pedagógica e das aulas de ciências. Os programas do MCT (Oficinas Pedagógicas), Estação Ciência (ABC na Educação Científica - Mão na Massa), CDCC (Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares), CECIMIG (FOCO e ENCI) e Espaço Ciência (Centros de Referência em Ciências) focam a mudança da prática pedagógica do professor por meio da reflexão sobre o trabalho docente e o desenvolvimento de ações voltadas para a melhoria da qualidade do ensino de ciências. Em todos esses programas são elaborados materiais didáticos, no formato de *kits* de laboratório e/ou jogos pedagógicos que dão suporte às aulas práticas. Durante a realização das atividades para a produção do material didático, os professores socializam os problemas e as vivências no cotidiano escolar, refletindo sobre suas práticas pedagógicas e sobre a necessidade de transformação da realidade, no entanto sem aprofundamento teórico na área educacional. A estrutura dos programas pode ser montada como oficina, curso de média ou longa duração e grupo de trabalho, sendo que, em qualquer uma das estruturas, a abordagem enfatiza conteúdos e metodologias de ensino que possam contribuir para a modificação da prática docente.

Nos programas elaborados no modelo prático-reflexivo a experimentação e a confecção de *kits* didáticos para utilização nas aulas práticas são enfatizadas. Nas Oficinas Pedagógicas do MCT, no projeto de Educação Ambiental do CDCC, e no programa FOCO do CECIMIG, foi possível verificar

que há discussão prévia entre a equipe técnica dos espaços e os professores, para que a decisão por confeccionar um *kit* didático ou uma proposta de aula experimental seja compartilhada por todos os participantes. Não é possível inferir se essa busca por atividades experimentais e produção de *kits* nasce realmente da necessidade dos professores, por acreditarem que a experimentação pode ser uma opção acertada para o ensino de ciências; ou se os professores incorporaram a crença no método experimental pela participação, ao longo de suas vivências profissionais, em outros cursos de capacitação que ressaltavam essa metodologia; ou ainda, se de forma não intencional, os profissionais da equipe técnica desses locais sugestionam o desenvolvimento dessas atividades e materiais. De qualquer forma, é positivo que o professor possa se envolver no planejamento e na elaboração de uma atividade prática e/ou na confecção de *kits* didáticos, desde que o próprio professor possa avaliar se esse tipo de atividade é interessante para modificar sua prática pedagógica, num exercício de autonomia, e que posteriormente ocorra uma reflexão sobre esse processo.

Caso os programas desenvolvidos no modelo prático-reflexivo incluíssem mais leituras sobre educação em ciências, seria possível discutir conjuntamente com os professores, de maneira mais aprofundada, a viabilidade e as limitações da experimentação no ensino de ciências. Ao se abordar que o método científico é apenas uma, dentre várias outras formas de se produzir o conhecimento científico, como o ensaio-e-erro, o método teórico e a simulação, abre-se uma possibilidade de discussão sobre as razões e os objetivos de se utilizar a experimentação em aulas de ciências, visto que essa prática, como é geralmente desenvolvida, reforça o método científico como o único método correto e aceito nas Academias para a produção científica.

Ainda nesse tema, seria adequado estimular os professores, durante a realização dos programas formativos, a debaterem sobre a atividade experimental. O experimento passa a conotar uma simples tarefa a ser executada, quando é inserido na aula prática sem uma problematização prévia,

que propiciaria o levantamento de questões que poderiam ser respondidas por meio da experimentação, ou de alguma outra forma. Ao se fornecer prontamente aos alunos o problema, os objetivos do experimento, os passos para a realização deste, e ainda, dicas sobre o que observar, como ocorre no método da redescoberta, desvincula-se a atividade prática da pesquisa em ciências, uma vez que suprime-se do processo a investigação propriamente dita. O ensino de ciências por investigação deve envolver a participação ativa dos alunos em todas as fases da pesquisa, desde a formulação das questões, o levantamento de hipóteses, a busca por soluções, a análise dos resultados, até a discussão dos dados. Quando a atividade prática experimental é realizada da mesma forma como se segue uma receita culinária, sem envolver essas etapas da investigação, recai-se no ensino tradicional, na transmissão-recepção passiva do conhecimento.

A equipe técnica dos núcleos de divulgação científica que desenvolvem programas no modelo prático-reflexivo é formada por especialistas em áreas específicas de ciências e pedagogos, com exceção do CDCC, que não possui pessoal com formação em educação. Observando as atividades profissionais dos integrantes dessas equipes, inclusive daqueles que não têm formação pedagógica, é possível verificar uma aproximação com o ambiente escolar, visto que a maioria dos especialistas desses núcleos envolvida com os programas de formação docente já atuou como professores da educação básica. Provavelmente essas experiências na escola tenham sido importantes para uma sensibilização em relação ao que é realmente significativo aos professores durante o processo de formação, e daí a incorporação da dimensão prática e do cotidiano escolar nos programas elaborados por essas equipes.

Ainda pouco freqüentes, os programas fundamentados no modelo emancipatório-político desenvolvidos pelo MCT (Projeto Cidadão) e MAST (Oficina Didática de Educação Ambiental) enfocam a mudança da realidade social e escolar a partir da organização de grupos de professores para a discussão sobre os problemas enfrentados na prática docente cotidiana, o

ensino de ciências e o currículo escolar. Ambos os programas utilizam as questões sócio-ambientais como ponto de partida para ampliar a visão de mundo dos professores e fomentar as discussões pertinentes para uma auto-crítica e reflexão sobre o trabalho docente e as conseqüências políticas e sociais do ensino de ciências. Nesses programas, a equipe técnica do centro de ciências atua como mediadora do processo de formação, ficando aberta de forma democrática à participação dos professores e à gestão das atividades. São abordadas com profundidade a problemática da educação no Brasil, especialmente a educação em ciências e a educação ambiental, as razões políticas que sustentam as diretrizes atuais do sistema educacional, as condições de trabalho docente, as necessidades de mudança de currículo e da prática pedagógica, sendo que a discussão é fomentada pela leitura de textos, artigos e livros sobre esses assuntos.

Analisando o histórico pessoal dos coordenadores dos programas no modelo emancipatório-político desenvolvidos pelo MCT e MAST, fica evidente sua elevada qualificação no campo da educação, pois possuem ampla experiência na rede pública de ensino e em museus de ciências, pós-graduação na área de educação em ciências e atuação em vários projetos de pesquisa envolvendo a formação de professores. Certamente a vivência desses coordenadores no campo da educação científica e da formação de professores de ciências influenciou a decisão por oferecer, nesses museus de ciências, programas de vanguarda na linha teórica sócio-histórica, visto que a utilização ao longo dos anos de outras metodologias para a formação docente foi pouco eficiente para resultados significativos de transformação da realidade.

A estrutura de grupo de trabalho é utilizada por dois programas baseados no modelo prático-reflexivo e é exclusiva dos programas fundamentados no modelo emancipatório-político. A constituição de um grupo de trabalho para o desenvolvimento das atividades formativas parte do pressuposto de que é possível compartilhar com os professores o planejamento do processo de formação continuada e as vivências pedagógicas. Nesse formato, o professor

também passa a ser responsável pelo processo formativo, podendo sugerir alterações na estrutura e desenvolvimento das atividades. Como há maior integração entre os professores-alunos e a equipe técnica, e entre os professores e seus pares, cria-se um ambiente propício à troca de experiências e à exposição das dúvidas, problemas e conflitos vividos pelos docentes. Nas propostas de formação baseadas no modelo prático-reflexivo e emancipatório-político, há uma valorização do relato do professor acerca do cotidiano escolar e do trabalho docente, para que as discussões sobre as necessidades de modificações na prática pedagógica sejam fomentadas por dados reais. O modelo emancipatório-político subentende um processo formativo visando a autonomia do professor, a qual pode ser alcançada por meio do compartilhamento de anseios pessoais com indivíduos que compreendem as causas dessas angústias, e que, de forma colegiada, buscam soluções para as mesmas. As ações de formação de professores no modelo emancipatório-político desenvolvidas pelos museus de ciências MCT e MAST utilizam a estrutura de grupo de trabalho para promover a colaboração entre os professores, o estudo coletivo de assuntos do interesse docente e a transformação da realidade.

## **6.2. Relação histórica: passado e presente da formação continuada de professores nos centros e museus de ciências do país**

No cenário atual, os programas que estão sendo desenvolvidos nos centros e museus de ciências se enquadram nos modelos clássico, prático-reflexivo e emancipatório-político de formação de professores.

Tomando por base a formação de professores nos centros de ciências nas décadas de 1960 e 1970, é possível afirmar que ocorreram algumas mudanças nos programas atuais desenvolvidos pelos centros e museus de ciências. Ainda há vários programas sendo realizados nos mesmos moldes das propostas de treinamento desse período, no entanto não constituem a maioria das ações.

O programa que mais se aproxima das atividades de formação de professores desenvolvidas nos anos 60 é o “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, oferecido pelo CDCC. A proposta se baseia em um projeto de ensino de ciências elaborado por especialistas franceses, que foi traduzido para o português e adaptado às condições escolares do Brasil. O CDCC trabalha o Mão na Massa de forma similar aos cursos que eram oferecidos pelos centros de ciências, apresentando a metodologia de ensino aos professores, que realizam os experimentos de ciências tal qual seus alunos fariam, para aplicação posterior em sala de aula, sem haver discussão sobre a metodologia empregada, as carências do ensino de ciências e a problemática do trabalho docente em condições escolares adversas, entre outros aspectos. A utilização de material de laboratório (*kit*) produzido pela equipe técnica do CDCC sem a participação dos professores cursistas é outro ponto coincidente com os programas dos anos 60, que não previam a colaboração dos professores no processo de criação por considerá-los inaptos para tal feito, dada sua formação inadequada.

A Estação Ciência desenvolve o mesmo programa “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, mas há diferenças significativas com o formato adotado pelo CDCC. A única relação com os cursos desenvolvidos na década de 60 é o projeto de ensino estrangeiro com metodologia experimental. A estrutura do programa da Estação Ciência se baseia em um grupo de trabalho onde os professores podem participar da elaboração do material de apoio e *kit* didático, e discutir os problemas do ensino de ciências, a concepção e metodologia do projeto, e as condições reais para aplicação da proposta no ambiente escolar. Mesmo havendo práticas experimentais nas quais os professores realizam as atividades, a equipe técnica enfatiza a necessidade dos professores assumirem a postura de docentes perante os experimentos, sem haver interpretação do papel de alunos.

A Estação Ciência extraiu a base teórico-metodológica do projeto francês e adicionou elementos importantes para a realização do trabalho de formação

continuada, propiciando condições favoráveis para que os professores reflitam sobre a questão do ensino de ciências na educação infantil e as necessidades de modificação da prática pedagógica para implementação consciente e responsável do projeto. No entanto, o alicerce do projeto continua centrado na figura do especialista, que elabora uma proposta de ensino que deve ser aplicada pelos professores, tal qual ocorria com programas de formação no passado.

É possível inferir que o projeto Mão na Massa tenha sido adotado pela Estação Ciência na tentativa de reproduzir no Brasil uma experiência bem sucedida na França, nos mesmos moldes das décadas de 1960 e 1970, quando se importava projetos educacionais do exterior para aplicação no país. Nesse sentido, repete-se uma fórmula que se mostrou inviável anteriormente, de utilizar um projeto de ensino estrangeiro para aplicação em âmbito nacional, sem considerar as particularidades regionais do país, de cada escola e de cada professor. O fato de ser um projeto do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos da França dá notoriedade e reputação à proposta, a qual passa a ser aceita sem grandes questionamentos pelas instituições envolvidas, que podem buscar financiamento nacional e justificar a adoção do projeto em função dos resultados positivos obtidos na França. Contraditoriamente, a equipe técnica desse centro possui qualificação na área educacional para propor programas similares ou até mais elaborados; no entanto, isso seria mais complexo, demandaria muito mais tempo e envolveria um número menor de professores.

É importante destacar que desde os anos 50 e mais fortemente no final da década de 60 e início dos anos 70, foram difundidas diferentes metodologias, baseadas na problematização e na realização de experimentos, para o ensino de ciências. A pesquisadora Myriam Krasilchik destaca em seu artigo “Reformas e Realidade - o caso do ensino das ciências” (KRASILCHIK, 2000) que a solução de problemas é o cerne de várias propostas de ensino de ciências como “ciência posta em prática”, “método da redescoberta”, “método

de projetos” e “método científico”, e em todas elas, parte-se de um problema e buscam-se soluções para esse problema por meio da experimentação e, posteriormente, colocam-se novos problemas aos alunos. A fundamentação metodológica do projeto Mão na Massa está justamente no método científico para o ensino de ciências, o que revela que ainda nos dias atuais essa proposta tem ressonância nas instâncias educacionais. Enfocar, em um projeto de educação científica, o método científico como o único método de produção científica, sem abordar outras possibilidades de se produzir ciência, limita a visão sobre ciência.

A utilização da experimentação no ensino de ciências pode ser uma ferramenta importante, dependendo de como essa atividade será trabalhada, não apenas para demonstrar na prática uma determinada teoria, mas para estimular o raciocínio crítico e enaltecer o processo de geração do conhecimento científico. Para Oliveira e colaboradores (2005), a experimentação permite não apenas a manipulação de objetos e idéias, mas a negociação de significados entre os alunos e o professor.

Provavelmente pelas características intrínsecas do próprio experimento de estimular a curiosidade daqueles que o realizam, e a relação direta com uma das formas de se fazer ciência, o uso do método experimental tem sido intensificado nas escolas, com valorização dos laboratórios de ciências e recursos didático-científicos. Em função dessa demanda, grande parte dos programas de formação de professores desenvolvidos pelos centros e museus de ciências atualmente oferece assessoria para a confecção de *kits* didáticos, materiais alternativos para uso em laboratório e material de apoio para a realização de experimentos de ciências. Apesar da experimentação ser uma atividade importante no ensino de ciências, a maioria dos centros e museus estudados, elabora propostas formativas onde a experimentação é inserida nos moldes da redescoberta, sem envolver uma investigação ativa e aprofundada sobre a realidade. Também os *kits* e materiais de apoio produzidos pelas equipes técnicas, ainda que elaborados algumas vezes em parceria com os

professores participantes dos programas, quando disponibilizados para empréstimo aos professores, em geral reforçam a experimentação como atividade necessária ao ensino de ciências, sem que ocorra uma discussão crítica sobre essa prática.

Os cursos, oficinas e palestras desenvolvidos pela Sala de Ciências do SESC de Florianópolis, Casa da Ciência, Espaço Museu da Vida, Usina Ciência e Museu Paraense Emílio Goeldi se assemelham às propostas de treinamento para professores realizadas entre 1960 até metade da década de 70. Pereira (2000) faz um resgate sobre a formação docente no Brasil e aponta que no referido período predominava a tecnologia educacional, com privilégio da dimensão técnica no processo de formação de professores, já que havia uma visão funcionalista da educação e um pragmatismo em relação ao trabalho docente.

Os núcleos de divulgação científica que realizam atividades formativas no modelo clássico, com características assemelhadas ao que se fazia na década de 60 e nos primeiros anos da década de 70, perpetuam o arrazoado de que os professores precisam de conteúdo porque são mal formados na graduação, precisam de informação fornecida de forma facilitada porque não lêem, precisam de material didático pronto porque não têm tempo para produzi-los. Além de serem discutíveis essas afirmações, esses cursos, oficinas e palestras contribuem de forma superficial para a formação dos professores, visto que não aprofundam questões relevantes da atividade docente, do cotidiano escolar e do ensino de ciências, primordiais para que os professores compreendam os problemas que enfrentam e os que deverão enfrentar. Sem haver essa correlação entre a dimensão teórico-técnica e a dimensão prática vivenciada pelos professores, as atividades formativas se tornam descartáveis pelos docentes, uma vez que não são suficientes para promover mudanças na prática pedagógica, visto que os assuntos abordados não se aplicam no dia a dia das suas respectivas salas de aula.

Sobre a ineficácia das propostas de formação nesses moldes, diversos autores formulam críticas severas ao sistema educacional. Para Mendes (2003), quase sempre as ações dos programas de formação continuada são identificadas como de efeito diminuto sobre a prática docente uma vez que a elaboração das propostas ocorre “de cima para baixo”, com a completa exclusão dos docentes. Na visão de Garrido e Carvalho (1995), os cursos de formação continuada de professores têm sido considerados insatisfatórios devido principalmente à ausência de integração entre os estudos teóricos e a prática docente, e à separação entre pesquisadores que pensam e propõem projetos inovadores e professores, que na condição de consumidores, não são chamados a refletir sistematicamente sobre o ensino para modificar seu desempenho e para adaptar propostas inovadoras. Ainda nessa linha, Caldeira (1993) aponta que os docentes estabelecem uma relação de exterioridade com os cursos de formação porque os conteúdos e a forma de desenvolvê-los são definidos de fora, sem terem sido produzidos ou legitimados pela prática docente.

A partir da segunda metade da década de 70 começou a ser desenhado no país um movimento de oposição à visão técnica e pragmática da formação de professores, pois a educação passou a ser considerada uma prática social alinhada às determinações econômicas e políticas (CANDAU, 1982). Nesse período, as idéias de educação popular de Paulo Freire foram amplamente disseminadas pelo Brasil através do método Paulo Freire de alfabetização de jovens e adultos. De acordo com Scocuglia (1999), nos anos 70 a literatura educacional brasileira focou a pedagogia freireana que priorizava a dimensão político-pedagógica da educação, por influência dos pensamentos marxistas e pela obra de Antonio Gramsci; e as teorias crítico-reprodutivistas dos autores Althusser, Bordieu e Passeron, onde a escola aparecia como unidade reprodutora da sociedade.

Essas correntes teóricas foram importantes para o forte questionamento das ações neutras de formação de professores, desvinculadas dos aspectos

políticos e sociais, realizadas entre 1960 e meados dos anos 70. As mais diversas visões da formação dos professores foram explicitadas nas teses e artigos publicados no início da década de 80. Foi travado um debate sobre a necessidade de se formar não somente professores, mas educadores comprometidos com a educação política das classes populares. Nessa perspectiva, segundo Pereira (2000), alguns pesquisadores passaram a defender que os professores precisavam estar cada vez menos preocupados com a modernização de seus métodos de ensino e assumirem cada vez mais a função sócio-política do ato de ensinar. Em um outro sentido ao dessa proposta, foi importante o lançamento da tese de Guiomar Namó de Mello (MELLO, 2004), que defendia o compromisso político do professor por meio da competência técnica, do domínio adequado do saber escolar. Essa idéia foi criticada por diversos autores de tendência marxista, pois se temia o retorno da pedagogia tecnicista dos anos anteriores. Para Vera Maria Candau, o desafio para a década que se iniciava seria defender a formação de educadores integrando as dimensões humana, técnica e político-social, numa perspectiva multidimensional.

Todos esses embates sobre as propostas de formação de professores ocorreram em um momento de abertura política, com o retorno gradativo da democracia e regresso ao país de muitos teóricos que tinham sido exilados. Gouveia (1992) detalha que nessas condições renascia a esperança de realização de um trabalho político junto à escola num processo transformador da realidade. Para tanto, o cotidiano do professor com suas dimensões política e social, deveria ser valorizado nos programas inovadores de formação docente.

Com a redução das verbas e ausência de incentivo à manutenção das atividades dos centros de ciências, as secretarias de educação passaram a realizar, no início dos anos 80, convênios com Universidades visando a realização de cursos para professores de ciências. Gouveia (1992) aponta que havia propostas muito diversificadas de cursos nessa época, algumas com

características similares aos cursos realizados nas décadas passadas, outras com poucas variações, mas com introdução das questões do ambiente escolar, e ainda outras que abordavam a melhoria do ensino no contexto social e político.

Essa confluência de cursos com propostas tão diferenciadas reflete a excitação no campo teórico, onde a temática da formação de professores era palco para as mais diferentes idéias, tanto as novas, como aquelas ainda arraigadas às concepções positivistas amplamente disseminadas nas décadas de 60 e 70. O que está sendo oferecido atualmente pelos centros e museus de ciências assemelha-se a um segundo ato dessa situação vivida na década de 1980, visto que propostas variadas de formação de professores podem ser encontradas nesses núcleos de divulgação científica, sendo algumas conservadoras, outras inovadoras, e ainda outras mais hodiernas.

No final dos anos 80 e início da década de 90, o cenário educacional brasileiro passou a conviver com o termo “professor-reflexivo”<sup>4</sup>, advindo da teoria de Donald Schön sobre a formação profissional baseada na valorização da prática como instância de construção de conhecimentos. Também nesse período surgiram correntes de pensamento encabeçadas por António Nóvoa e Philippe Perrenoud que enfatizam os saberes docentes e a formação dos professores na prática, a partir da reflexão sobre o próprio trabalho no cotidiano escolar. Em relação a esse quadro, Pimenta (2002) considera que a concepção do ensino como prática reflexiva tem sido uma tendência nas pesquisas contemporâneas em educação, com legitimação dos processos de produção dos saberes dos professores a partir da vivência prática e uso da pesquisa sobre a própria prática como instrumento de formação.

---

<sup>4</sup> Apresentamos essa denominação, por ter sido amplamente difundida no ideário pedagógico de professores e pesquisadores em educação, embora a consideremos inadequada, uma vez que a capacidade de “reflexão” é inerente a todo ser humano e a todo profissional.

Fica evidente a relação das propostas de formação continuada de professores do MCT (Oficinas Pedagógicas), Estação Ciência, CDCC (Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares), CECIMIG e Espaço Ciência, desenvolvidas no modelo prático-reflexivo, com o referencial teórico da epistemologia da prática. Em todos esses programas a prática docente e o ambiente escolar são pontos de partida para o início das atividades de formação. Os professores são considerados participantes ativos no processo de formação, a discussão dos problemas educacionais é mediada pela equipe técnica dos centros e museus de ciências e há incentivo para a mudança da prática pedagógica via reflexão contínua sobre o trabalho docente.

Como a reflexão sobre a prática pedagógica, nesses programas estudados, ocorre sem embasamento teórico e sem leituras de textos sobre as questões de natureza filosófica e política que determinam a situação atual da educação no país, as quais ecoam na escola e definem as condições de trabalho do professor em sala de aula, há uma certa limitação nesses processos de formação, visto que as discussões ficam muito restritas aos aspectos práticos e ao cotidiano escolar, sem ampliação da visão de mundo do professor. Principalmente os pesquisadores Pimenta (2002) e Duarte (2000b) criticam esse processo restrito de reflexão na e sobre a prática, pois acreditam que, para uma formação transformadora, os professores precisam estar munidos de pontos de vista sobre as esferas sociais e políticas de uma forma muito mais ampla, para que possam ter consciência absoluta sobre o significado político e social da atividade profissional que exercem. Mais especificamente, Duarte (2000b) coloca que formar professores com base no cotidiano é uma proposta reducionista, já que o cotidiano da escola pode ser alienante se não houver a preocupação ininterrupta de se discutir profundamente as mazelas do ensino no Brasil sob a ótica da política e do social num processo histórico. Como essa discussão geralmente não ocorre, Duarte (2000b) aponta que a formação dos professores com base exclusiva no

conhecimento prático além de não ser suficiente, corrobora para reforçar o quadro de desvalorização profissional que tem se perpetuado no país devido à baixa qualidade do ensino e à falta de formação teórica consistente do professor.

Mostramos com essas considerações que há várias vertentes sobre a formação de professores baseada na epistemologia da prática, e que as discussões sobre esses tópicos estão completamente em aberto.

Os programas desenvolvidos no modelo prático-reflexivo pelos núcleos de divulgação científica mostram que há mudanças significativas na prática pedagógica dos professores, compartilhamento de problemas reais entre os pares, elaboração coletiva de materiais e recursos didáticos, e troca de experiências entre os professores e a equipe técnica. Além desses aspectos, os programas da Estação Ciência e do CDCC garantem a continuidade do processo formativo através do acompanhamento, por parte da equipe técnica, dos docentes durante a realização das ações na escola; o MCT, com as Oficinas Pedagógicas, e o CECIMIG, com o curso ENCI, englobam a leitura de textos e artigos sobre o ensino de ciências, fornecendo subsídios teóricos mais amplos para que o professor possa desenvolver as atividades previstas no programa. Mesmo sem ampliar as discussões no terreno da política, do sistema de classes, da sociedade capitalista, das relações sociais e de poder, do papel da educação, da cultura e da cidadania, as propostas de formação de professores desenvolvidas pelos núcleos no modelo prático-reflexivo vão além do mero mecanismo de refletir sobre o trabalho docente. Há compartilhamento de histórias de vida, de formas diferenciadas de atuar em sala de aula, de problemas e soluções para o ensino de ciências. Assim, o professor que participa ativamente dessa sucessão de atividades intelectuais e práticas, inevitavelmente agrega experiências que podem posteriormente impulsionar a busca por informações no campo político e social, seja através da mídia, do convívio com outros colegas de profissão ou por meio de cursos de pós-graduação.

Isso porque essas experiências vivenciadas nos programas formativos de cunho prático-reflexivo envolvem o cotidiano escolar e todas as condições ligadas ao fazer docente, que naquele momento são fundamentais para o professor, visto que ele vem de um universo no qual o sentimento dominante é a solidão, onde raramente ocorre a socialização de dúvidas, problemas e angústias sobre a docência. Nesse sentido, a valorização do cotidiano escolar é um chamariz para o professor que está ávido por exteriorizar suas ânsias. Provavelmente um programa que iniciasse por uma discussão acalorada sobre as chagas do mundo globalizado não seria tão significativo, apesar da relevância dos assuntos tratados, uma vez que o professor poderia não identificar, de imediato, relação com os problemas reais que vivencia no dia a dia. Cabe acrescentar que refletindo sobre a prática e lendo sobre os saberes da prática também se lê e se discute política, sociologia, economia e diversos outros temas de relevância para a compreensão da profissão docente.

Os programas no modelo prático-reflexivo podem se transformar em pontes para um trabalho mais amplo e sólido na formação de professores, com inserção de elementos históricos, políticos, sociais e culturais. O projeto desenvolvido pelo CDCC “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares - uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos - SP” é um exemplo desse potencial. Se não fosse pela ausência de disponibilização de fontes para a discussão embasada das questões sócio-político-ambientais-culturais que permeiam o programa, o mesmo poderia ser classificado como emancipatório-político, já que alia todas as demais condições necessárias para garantir a autonomia do professor pós processo formativo.

O programa do CDCC fica a meio caminho entre o modelo prático-reflexivo e o emancipatório-político de formação de professores. Apesar de ter sido classificado como prático-reflexivo, o programa trata de problemas reais que envolvem o componente social e incentiva a realização de ações planejadas para a investigação desses problemas e a busca por soluções de forma

participativa com a comunidade escolar e a sociedade, culminando na formulação de propostas para a geração de políticas públicas na área ambiental. Certamente esses fatores superam a simples reflexão sobre a prática pedagógica e ampliam o horizonte de atuação docente para o plano social e político. No entanto, as discussões são travadas e conduzidas sem fundamentação teórica, sem possibilitar o contato dos professores com a opinião de pesquisadores e teóricos no campo sócio-político. Sem isso, corre-se o risco de transitar no senso comum, de realizar as ações por si mesmas, sem construção de um arcabouço teórico-metodológico que as justifiquem e sustentem.

Os programas desenvolvidos no modelo emancipatório-político de formação de professores, como o Projeto Cidadão do MCT e a Oficina Didática de Educação Ambiental do MAST, requerem uma fundamentação teórico-metodológica que vem sendo estudada recentemente nas Academias. Portanto, como explicitado anteriormente, somente uma equipe técnica com pesquisadores que comungam dessas idéias e que convivem nas Universidades com estudiosos na área, participando dos debates a respeito dessa nova proposta para a formação de professores, pode se aventurar em delinear um programa nessa linha.

Os dois programas desenvolvidos no modelo emancipatório-político de formação de professores, pelo MCT e MAST, enfatizam a dimensão sócio-ambiental na vida das pessoas e partem de situações reais enfrentadas pelos professores, alunos e comunidade escolar para promover uma discussão sobre as necessidades e possibilidades de mudanças verdadeiras na escola e na sociedade por meio da educação e do engajamento político. O enfoque na problemática sócio-ambiental permite a flexibilização do ensino de ciências e a modificação do currículo escolar por meio da abordagem de temas que ampliam a visão de mundo dos professores e os encoraja a transitar no campo da ação política, democrática e cidadã para a transformação da realidade que vivenciam. Como os problemas sociais e ambientais atingem a população como

um todo, independentemente do nível econômico, grupo étnico ou grau de escolaridade, constituem questões universais interessantes e prioritárias para o início de um trabalho crítico que tem a educação ambiental como um de seus componentes. Além disso, os centros e museus de ciências se configuram como uma fonte inesgotável de informações e conteúdos científicos que servem como base para as discussões sobre currículo e para projetos de educação ambiental na escola, uma vez que os assuntos sócio-ambientais podem ser estudados, referenciando-se o conhecimento produzido e acumulado pela humanidade ao longo da história.

Dos programas formativos oferecidos pelos centros e museus de ciências estudados, seis estão estruturados no formato de cursos. Para efeito comparativo com os cursos de ciências para professores oferecidos nas décadas passadas, cabe resgatar brevemente a classificação de cursos elaborada por Gouveia (1992): curso do tipo 1, baseado em um projeto de ensino que deve ser aplicado pelos professores em sala de aula; curso do tipo 2.A, desenvolvido com enfoque em conteúdos de ciências e sem pesquisa sobre a prática docente por parte dos professores; curso do tipo 2.B, desenvolvido com base na pesquisa pelo professor sobre a própria prática docente e nos problemas do ensino no contexto social e político.

Os cursos do tipo 1 e tipo 2.A se integram ao modelo clássico, no qual o aspecto tecnicista da formação é evidenciado, por não observarem o professor como gerador de conhecimentos e indivíduo social autônomo responsável pela transformação da prática educativa. Os cursos oferecidos pelo CDCC (Programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa) e Museu Paraense Emílio Goeldi podem ser classificados como pertencentes ao tipo 1, pois pretendem que o professor conheça um determinado projeto de ensino para posteriormente aplicá-lo à realidade da sala de aula, sem no entanto haver uma relação direta com os problemas escolares e a prática docente. Os cursos realizados pela Sala de Ciências do SESC de Florianópolis podem ser incluídos como do tipo 2.A, devido à não vinculação com um determinado projeto de

ensino, pelo desenvolvimento de conteúdos de ciências, pela ausência de pesquisa sobre a prática docente por parte do professor e pela abordagem superficial dos problemas do ensino.

As características do curso tipo 2.B denotam um processo formativo independente de um projeto de ensino previamente planejado e aplicado por especialistas, no qual o professor é incentivado a pesquisar sua prática pedagógica e a refletir sobre os problemas do ensino. Podem ser classificados nesse tipo os cursos realizados pelo CDCC (Programa de Educação Ambiental), CECIMIG (ENCI) e Espaço Ciência. Todos os cursos classificados como do tipo 2.B pertencem a propostas configuradas no modelo prático-reflexivo, o que revela a possibilidade de se oferecer um curso de média e longa duração baseado em outro modelo de formação que não o clássico.

Atualmente, três cursos oferecidos pelos centros e museus de ciências são baseados no modelo clássico e, outros três, no modelo prático-reflexivo. Essa situação, em relação aos cursos para professores, é similar a que ocorria na década de 1980, onde cursos do tipo 1 e do tipo 2.A eram oferecidos concomitantemente com cursos do tipo 2.B.

### **6.3. Papéis propostos aos professores durante e através dos programas de formação**

A formação de professores nos centros e museus de ciências está sendo realizada de diferentes maneiras, com propostas teórico-metodológicas variadas e, com isso, diversos papéis têm sido atribuídos aos professores que participam dos programas formativos. Em dois momentos do processo de formação esses papéis são evidenciados: durante a ação formativa e através da ação formativa (pós-programa de formação).

Durante a ação formativa o programa pode ser realizado de forma a garantir uma atitude ativa do professor ou mantê-lo passivo perante a proposta. Os programas realizados no modelo clássico não oportunizam situações para

que o professor participe do processo formativo ativamente. Mediante as atividades propostas de forma hierárquica, principalmente no formato de aulas expositivas, o professor assume uma postura passiva que pouco contribui para sua formação e crescimento profissional, visto que a troca de experiências e a busca por novos conhecimentos não é estimulada. Os demais programas realizados nos modelos prático-reflexivo e emancipatório-político partem do princípio de que a participação ativa e interessada dos professores é pré-requisito para o desenvolvimento do programa, uma vez que o delineamento da proposta de formação e as atividades passam pelo crivo dos próprios professores, que podem sugerir alterações de acordo com as necessidades que compartilham.

Os papéis propostos aos professores através da realização do processo formativo também se relacionam aos modelos teórico-metodológicos adotados. Evidentemente que um dos papéis assumidos pelos professores, independentemente do programa de formação, é o de divulgador das atividades realizadas pelos núcleos de divulgação científica na escola. Essa divulgação pode ter uma conotação positiva quando o processo formativo atender às expectativas dos professores, ou uma conotação negativa, quando as ações de formação continuada estiverem aquém das expectativas dos docentes ou quando houver incidentes desagradáveis na relação da equipe técnica com os professores.

Os programas oferecidos no modelo clássico levam o professor a assumir dois papéis após a participação nas atividades de formação, sendo que um deles é de mero acompanhante dos alunos durante a visita aos centros e museus de ciências, e, o outro, de implantador de projetos. Os programas do Espaço Museu da Vida, Casa da Ciência e Sala de Ciências do SESC de Florianópolis claramente propõem ao professor um papel de acompanhante dos alunos durante as visitas aos espaços, uma vez que a atividade formativa é elaborada de maneira a orientar o professor, previamente à visita, sobre as exposições e atividades de divulgação da ciência, bem como sobre as relações

que podem ser estabelecidas com o conteúdo programático. O programa desenvolvido pelo CDCC leva o professor a assumir o papel de implantador do Mão na Massa na escola, através da reprodução do método do projeto como estratégia didática.

Todas as propostas formativas realizadas no modelo prático-reflexivo levam o professor a assumir três papéis: pesquisador da própria prática pedagógica, produtor de material didático-pedagógico e agente transformador da realidade escolar. O papel de pesquisador da própria prática pedagógica é assumido pelos professores que participam de atividades de formação onde o trabalho docente é discutido a partir de situações reais enfrentadas no cotidiano da sala de aula, com levantamento de questões sobre as razões que estabelecem a adoção de determinada estratégia pedagógica, compartilhamento dos problemas de ensino com os demais colegas professores, e a busca por soluções num processo contínuo de reflexão.

A maioria dos programas constituídos com base no modelo prático-reflexivo integra a produção de material didático para suporte pedagógico das aulas de ciências, e os professores que freqüentam essas atividades passam a adotar o papel de produtores de material didático-pedagógico, através da confecção de *kits* didáticos de laboratório, criação de jogos, aproveitamento de sucatas para confecção de materiais, planejamento e montagem de experimentos simples de ciências e elaboração de textos de divulgação, dependendo da proposta formativa. Como os programas no modelo prático-reflexivo incentivam o professor a refletir sobre a prática pedagógica, propiciam que os professores assumam o papel de agentes transformadores da realidade escolar, uma vez que há o desencadeamento de ações modificadoras do fazer docente na prática cotidiana da sala de aula.

Os programas desenvolvidos no modelo emancipatório-político permitem que o professor exerça além dos papéis inerentes ao modelo prático-reflexivo, também o papel de agente transformador da realidade escolar e social, com ações autônomas críticas frente à própria prática pedagógica, ao currículo

escolar, e a todos os acontecimentos que ocorrem no mundo dos quais participa como cidadão. Como o professor se mune de um sólido aparato teórico, passa a ter fluência no campo político-social e compreensão das razões históricas, políticas, econômicas e sociais que sustentam as mazelas do país, o que propicia o planejamento e desenvolvimento de projetos educativos fundamentados capazes de transformar a realidade da escola e da comunidade por meio da atividade democrática responsável.

#### **6.4. Contribuições atuais dos centros e museus de ciências para com a formação de professores**

Os centros e museus de ciências que estão elaborando e oferecendo os programas estudados nessa pesquisa, têm contribuído com a formação de professores de diversas maneiras, dependendo das concepções que fundamentam os programas. Essa contribuição para com a formação continuada de professores vai desde a atualização de conteúdos, importante e necessária para que o trabalho docente possa ser realizado de forma conectada às novidades tecnológicas e científicas do mundo atual, até o fortalecimento da bagagem intelectual dos professores por meio de discussões intensas e fundamentadas em leituras teóricas.

Através da atualização de conteúdos realizada nos cursos, oficinas e palestras, os centros e museus que oferecem essas atividades aos professores contribuem com a formação dos mesmos na medida em que fornecem dados recém-produzidos nas Universidades e Institutos de Pesquisas nacionais e internacionais, propiciando uma divulgação direta, sem distorções pela mídia, do conhecimento gerado pelas pesquisas acadêmicas. O contato com especialistas em determinadas áreas das ciências, ainda que de forma limitada pelo tempo e pelas características das atividades formativas, pode contribuir para que o professor obtenha informações diretamente daqueles que vivenciam o processo de produção científica. Por outro lado, os programas que contam

com especialistas que adotam uma postura de superioridade em relação aos professores, reforçam o distanciamento que existe entre os docentes das escolas de ensino fundamental e médio dos docentes-pesquisadores das Universidades, e a imagem de ser inacessível do cientista.

Os centros e museus de ciências têm contribuído para a formação de professores com atividades que favorecem os processos de produção de material didático-pedagógico, planejamento de aulas práticas de ciências, elaboração e desenvolvimento de projetos na escola. Para tanto, as atividades formativas envolvem o fortalecimento da auto-estima e a valorização das capacidades individuais e coletivas dos professores que participam do programa de formação. É imprescindível que o professor tenha autonomia para pensar em uma determinada proposta de ensino e encontrar meios de pô-la em prática de forma planejada e, nesse sentido, os centros e museus de ciências têm assessorado os professores na organização das etapas para a realização dessas propostas. Um outro ponto importante consiste no oferecimento de alternativas às sugestões de aulas de ciências presentes nos livros didáticos, ainda mais quando essas alternativas são propostas pelos próprios professores que participam do programa de formação.

Nos programas em que há a constituição de grupos de trabalho para a discussão de inúmeros fatores que afetam o trabalho docente e o ensino de ciências, os centros e museus de ciências contribuem no processo formativo na medida em que fomentam essas discussões e permitem a ampliação da visão de mundo dos professores. A troca de informações e de experiências entre os participantes do processo formativo e a equipe técnica torna o espaço físico dos centros e museus de ciências um local de encontros favorável à socialização do conhecimento científico e pedagógico.

Através do estudo teórico de temas relacionados à prática pedagógica e ao ensino de ciências, os centros e museus de ciências auxiliam os professores a perceberem o trabalho docente de forma mais ampla, privilegiando o estabelecimento de relações entre as diferentes formas de se ensinar ciências e

as possibilidades futuras do aluno se tornar independente e crítico frente às informações científicas presentes no dia a dia. Os núcleos de divulgação científica que vão além e oferecem aos professores textos, artigos e livros que debatem a educação no Brasil considerando os aspectos históricos, econômicos, políticos, sociais e culturais, incluindo um resgate do papel social da docência, colaboram para que os professores engendrem novas tramas mentais e relações com os acontecimentos históricos que determinam a situação atual do sistema educacional brasileiro, ampliando assim a visão de mundo e a conscientização sobre o próprio trabalho.

Os centros e museus de ciências que procuram acompanhar o trabalho realizado na escola pelos docentes que passaram pelas atividades formativas, contribuem com o processo de formação na medida em que assessoram o professor no desenvolvimento de ações no ambiente escolar, garantindo uma continuidade do vínculo com a equipe técnica e a perpetuação da troca de experiências. Além disso, essa assessoria influi na motivação do professor para realizar um trabalho modificador em sala de aula, visto que após o período do processo de formação no núcleo de divulgação científica, o professor não se vê sozinho na escola e sim apoiado pelas pessoas que compartilharam com ele problemas, idéias e soluções.

## REMATE

Voltando o olhar para o panorama da formação continuada de professores nos centros e museus de ciências brasileiros é possível notar uma gama de propostas, algumas sendo oferecidas como meio para adequar as visitas dos professores e seus alunos aos espaços, outras para melhorar o ensino de ciências por meio da mudança da prática pedagógica em sala de aula, outras para aguçar o espírito crítico do professor frente à realidade cotidiana.

O oferecimento de programas tão diferenciados que vão desde o envolvimento superficial com os professores em atividades desenvolvidas no modelo clássico de formação, até a constituição de grupos de discussão, suscita um questionamento sobre os porquês que levam esses núcleos de divulgação científica a propor atividades de formação de professores. A opção em si de proporcionar ações formativas aos professores é uma decisão política de cada centro ou museu de ciências, os quais são dotados de autonomia para realizar essas ações da maneira que julgarem mais adequada ou conveniente. Se não há um direcionamento do Ministério da Educação e/ou do Ministério da Ciência e Tecnologia para a formação de professores nessas instituições, as ações formativas se dão de acordo com o juízo que a equipe técnica desses centros e museus de ciências faz sobre educação e formação de professores. As equipes técnicas, constituídas em sua maioria por profissionais especialistas em determinadas áreas das ciências, com poucos membros especialistas no campo educacional, raramente incorporam as idéias contemporâneas sobre formação de professores nos programas formativos, seja por desconhecimento do pensamento atual dessa linha ou por obstinação às tradições e à formação enciclopédica. Contraditoriamente, foi possível perceber que alguns centros e museus de ciências, que possuem em suas equipes técnicas pedagogos e pessoal qualificado com pós-graduação em educação, também oferecem atividades formativas retrógradas. Dessa forma, a qualificação dos indivíduos que constituem as equipes técnicas não é suficiente para a proposição de

programas inovadores de formação continuada de professores, isso porque a qualificação da equipe técnica está amalgamada ao ideário político do centro ou museu de ciências, fatores esses que de forma conjugada determinam o projeto de formação. Por outro lado, há centros que possuem especialistas em educação em seus quadros funcionais e propõem programas de formação continuada inovadores.

Os centros e museus de ciências que desenvolvem propostas de formação no modelo clássico reforçam um processo que está sendo abjurado pela grande maioria dos pesquisadores em educação. No entanto, a responsabilidade pelo oferecimento das propostas não é exclusiva desses espaços, pois a maioria dos programas é lançada com financiamento público de órgãos de fomento ou de secretarias de educação municipais e estaduais. Como nenhum projeto de formação continuada de professores é aprovado sem análise e julgamento por assessores *ad-hoc*, o financiamento desses projetos no modelo clássico significa que ainda hoje há terreno fértil para a disseminação de idéias que se mostraram inviáveis no passado, no campo da formação de professores, e assessores que simpatizam com propostas pragmáticas e tecnicistas. Esses elementos, somados à ausência de uma política educacional voltada para a formação de professores sob a ótica da vanguarda das pesquisas na área, permitem o financiamento com dinheiro público de propostas ultrapassadas que pouco contribuem para a melhoria do ensino de ciências no país.

O quadro atual da formação continuada de professores nos centros e museus de ciências no país é de responsabilidade dos dirigentes desses núcleos de divulgação científica, dos órgãos públicos vinculados à educação e formação continuada de professores, e das agências de fomento. Por não se constituírem como unidades formais de educação, o papel que os centros e museus de ciências podem e devem exercer na formação continuada de professores ainda é indefinido e, com isso, a responsabilidade pelo oferecimento de ações formativas é diluída e minimizada entre essas diversas instâncias. Sem a definição exata da função dos centros e museus de ciências

na formação dos professores, tudo o que se oferece aos docentes pode ser considerado como “algo a mais”, visto que a atividade prioritária desses espaços é a divulgação científica. Na medida em que os programas de formação de professores dos centros e museus de ciências continuarem sendo encarados como adendos, numa conotação beneficente, sem exposição clara das propostas e objetivos das atividades formativas, caberá aos professores somente a submissão. Não é possível exigir mais de um serviço que pode estar sendo realizado como filantropia. É preciso que os professores saibam exatamente se os programas propostos pelos centros e museus de ciências são atribuições formais desses espaços, as bases teórico-metodológicas dos programas e quais instâncias superiores os avaliam, para que possam optar se querem ou não se sujeitar às atividades e, caso decidam por participar dos mesmos, que tenham formas de cobrar a qualidade do processo de formação.

A discussão sobre o papel de centros e museus de ciências está em aberto. Há pesquisadores que defendem a colaboração desses espaços na educação formal e na formação de professores, e outros que pensam exatamente o contrário. No passado, a formação de professores era privilegiada nos centros de ciências, e com o passar dos anos, as Universidades assumiram gradativamente essa função, oferecendo programas de formação em parceria com órgãos governamentais de educação.

É pertinente propor a mobilização da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Academia Brasileira de Ciências, Universidades e outras Associações de professores e pesquisadores, para a constituição de uma comissão que possa, a partir de um debate aprofundado, produzir um documento que abarque diretrizes para a formação continuada de professores em espaços não-formais. Dessa forma, os centros e museus de ciências poderão basear suas propostas nas diretrizes e dialogar permanentemente com a comissão, apontando dificuldades e buscando apoio para a melhoria da qualidade dos programas de formação. Por meio das diretrizes será possível

definir as funções educativas dos centros e museus de ciências, assim como suas limitações, fundamentando subsídios para uma política de apoio.

A presente pesquisa traçou um panorama da formação continuada de professores em centros e museus de ciências do Brasil e mostrou que os programas estão sendo propostos com base em três modelos teórico-metodológicos que têm suas raízes em diferentes momentos da história da educação brasileira. Ao se pensar em diretrizes para a formação continuada de professores nos núcleos de divulgação científica, será importante considerar os modelos de formação adotados e os propósitos dos mesmos. Idealizando-se que, futuramente, os programas no modelo clássico venham a ser suprimidos pelos centros e museus de ciências, por todas as considerações já colocadas no decorrer desse texto, será imprescindível formar as equipes desses núcleos previamente ao processo de formar professores. Há de se cogitar onde e como formar os membros das equipes técnicas, para que seja realizado um trabalho consciente com os professores em conformidade com as recentes pesquisas na área. Obviamente não é uma tarefa fácil, porque requer muito mais do que a simples vontade de realizá-la, mas é necessário e urgente iniciar esse debate.

A formação de professores em centros e museus de ciências no Brasil está ocorrendo de forma independente, por iniciativa dos próprios núcleos, sem direcionamento ou avaliação de instâncias educacionais superiores. O fato é que a formação de professores está sendo assumida por esses espaços e, ao fazê-lo, essas instituições passam a exercer uma função social que deve ser desempenhada com a máxima responsabilidade. A escolha de um dado modelo teórico-metodológico para os programas deve ser uma ação pensada e compartilhada entre os membros da equipe técnica e a direção do centro ou museu, visto que é uma decisão política que implica a formação de um outro indivíduo, que pelas características de seu trabalho também tem uma função social de formar outros indivíduos cidadãos deste país.

Esta pesquisa revelou que os centros e museus de ciências contribuem para a formação continuada de professores de diversas maneiras e possuem

potencial para atuar nessa área, no entanto é necessário aprofundar os estudos sobre os programas de formação que estão sendo realizados, escutar os professores que participam das propostas formativas, propiciar encontros entre as equipes técnicas dos núcleos para que ocorra maior troca de experiências, e ampliar as discussões sobre essa temática nos eventos técnico-científicos de educação e de divulgação científica. Os apontamentos aqui registrados contribuem para um maior conhecimento sobre os processos de formação de professores nos núcleos de divulgação científica brasileiros. Além disso, as considerações e sugestões sobre os programas de formação analisados fornecem subsídios para uma reflexão sobre as ações propostas.

\* \* \*

Eu não poderia finalizar esse texto sem tecer algumas considerações sobre a minha própria formação no decorrer dessa pesquisa. Optei por investigar os programas de formação continuada de professores nos centros e museus de ciências no Brasil em decorrência da experiência que tive como coordenadora de um centro de ciências e das angústias que vivenciei frente ao desafio de propor atividades de formação para professores. Imaginava que poderia, ao findar esse trabalho, identificar um programa que pudesse nortear as ações formativas no centro de ciências que dirigia. Fui além. Cresci profissionalmente, pois passei a identificar elementos que definem os processos formativos por trás das cortinas, que estão presentes nos bastidores, ocultados pelos holofotes que focalizam prioritariamente o que deve ser visto por todos. Através de muita leitura e observação apurada dos dados que coletei, desviei meu olhar para a penumbra, e no meio das sombras passei a enxergar mais e melhor.

Quiçá todos os professores desse país pudessem ter a oportunidade única que eu tive, de se formarem continuamente realizando pesquisas sobre o que mais os afligem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Célia Maria de Castro. A problemática da formação de professores e o Mestrado em Educação da UNIUBE. Uberaba: **Revista Profissão Docente** (*on line*), 1: 1-5, 2001.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

ALVES, Nilda Guimarães. Uma nova formação de conhecimento e a formação do professor. In: **Novos rumos para uma política de formação de professores**. Rio de Janeiro: UFRJ/ Faculdade de Educação, 1995.

AMARAL, Ivan Amorosino do. **Em busca da planetização: do ensino de Ciências para a Educação Ambiental**. Campinas, 1995. Tese de doutorado – Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

ATHAYDE, Beatriz Aparecida Caprioglio de Castro. **Projeto ABC na Educação Científica –Mão na Massa na Estação Ciência: A formação de professores na rede estadual de ensino de São Paulo capital**. São Paulo: Resumo das Atividades Mão na Massa Brasil – Estação Ciência, 2004.

ATHAYDE, Beatriz Aparecida Caprioglio de Castro; YAMAMOTO, Christiane Izumi; SAMAGAIA, Rafaela Rejane; FALCONI, Simoni. **Relatório de atividades do Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa 2004**. São Paulo: Estação Ciência, 2005.

BEATTIE, Mary. New prospects for teacher education: narrative ways of knowing teaching and teacher learning. **Educational Research**, 37 (1): 53-70, 1995.

BRITO, Fátima; FERREIRA, José Ribamar; MASSARANI, Luisa. (coords.) **Centros e Museus de Ciências do Brasil**. Rio de Janeiro: ABCMC: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, Museu da Vida, 2005.

BUENO, Belmira Amélia de Barros Oliveira. Pesquisa em colaboração na formação contínua de professores. In: BUENO, Belmira Amélia de Barros Oliveira; CATANI, Denice Barbara; SOUSA, Cynthia Pereira. (orgs.) **A vida e o ofício dos professores: formação contínua, autobiografia e pesquisa em colaboração**. São Paulo: Editora Escrituras, 2002.

CALDEIRA, Anna Maria Salgueiro. **La práctica docente cotidiana de una maestra y el proceso de apropiación y construcción de su saber.** Barcelona, 1993. Tese de doutorado. Universidade de Barcelona.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. A formação de educadores: uma perspectiva multidimensional. Brasília: **Em Aberto**, 1(8): 19 - 21, 1982.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Magistério – construção cotidiana.** Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. O currículo entre o relativismo e o universalismo: dialogando com Jean-Claude Forquin. Campinas: **Educação & Sociedade**, 73: 79 - 83, 2000.

CARR, William; KEMMIS, Stephen. **Teoria Crítica de la Enseñanza.** Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1988.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. “Quem sabe faz, quem não sabe ensina”: Bacharelado X Licenciatura. São Paulo: **Anais da XIV Reunião Anual da ANPED**, 1991.

CDCC. **Relatório do Projeto de Pesquisa “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos - SP” do programa de pesquisas em políticas públicas – FAPESP.** Centro de Divulgação Científica e Cultural. Universidade de São Paulo. São Carlos: CDCC, 2003.

CECIMIG. **Relatório Anual de 2004.** Belo Horizonte: CECIMIG, 2004.

CECIMIG. **CD-ROM do Projeto Água em FOCO.** Belo Horizonte: CECIMIG – CNPq/Fundação Vitae, 2005a.

CECIMIG. **CD-ROM do Kit de Astronomia do Projeto FOCO.** Belo Horizonte: CECIMIG – CNPq/Fundação Vitae, 2005b.

CRESTANA, Silvério. (coord.); HAMBURGER, Ernest Wolfgang; SILVA, Dilma de Melo; MASCARENHAS, Sérgio. (orgs.) **Educação para a Ciência: curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001.

CRESTANA, Silvério, CASTRO, Miriam Goldman de; PEREIRA, Gilson Ricardo de Medeiros. (orgs.) **Centros e Museus de Ciências - visões e experiências:**

**subsídios para um Programa Nacional de Popularização da Ciência.** São Paulo: Saraiva: Estação Ciência, 1998.

CURY, Marília Xavier. Estudo sobre Centros e Museus: subsídios para uma política de apoio. In: CRESTANA, Silvério. (coord.); HAMBURGER, Ernest Wolfgang; SILVA, Dilma de Melo; MASCARENHAS, Sérgio. (orgs.) **Educação para a Ciência: curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001.

DAMIS, Olga Teixeira. Formação Pedagógica do profissional da educação no Brasil: uma perspectiva de análise. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; AMARAL, Ana Lúcia. (orgs.) **Formação de Professores, políticas e debates.** Campinas: Papirus, 2003.

DOMINICÉ, Pierre. **Learning from Our Lives: Using Educational Biographies with Adults.** San Francisco: Jossey Bass, 2000.

DUARTE, Newton. A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco: A dialética em Vigotski e em Marx e a questão do saber objetivo na educação escolar. Campinas: **Educação & Sociedade**, 71, 79 -115, 2000a.

DUARTE, Newton. **Sobre o construtivismo: contribuições a uma análise crítica.** Campinas: Autores Associados, 2000b.

ESTAÇÃO CIÊNCIA. **Relatório Anual 2004.** Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária. Universidade de São Paulo. 2004.

FAHL, Deise Dias. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências: um estudo da Estação Ciência - São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC).** Campinas, 2003. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

FALSARELLA, Ana Maria. Programas de formação continuada para docentes: repercussões e em sala de aula. Águas de Lindóia: **Anais do V Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste da ANPED**, 2002.

FEDERSONI JÚNIOR, Pedro Antônio. Parada Butantan: uma reflexão sobre a vida. In: CRESTANA, Silvério; CASTRO, Miriam Goldman de; PEREIRA, Gilson Ricardo de Medeiros. (orgs.) **Centros e Museus de Ciência: visões e experiências – subsídios para um programa nacional de popularização da ciência.** São Paulo: Saraiva: Estação Ciência, 1998.

FERNANDES, Sônia Cristina Lima. Análise de um processo de Formação em Serviço sob a perspectiva dos professores da educação infantil. Caxambu: **Anais da 24ª Reunião Anual da ANPED**, 2001.

FERREIRA, Naura Syria Carapeto. **Indivíduo e emancipação humana – contribuição à discussão da base comum da formação do educador**. Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP, 1992.

FORTEZA, Marli Suzana; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Grupo de estudo: uma perspectiva de prática crítico-reflexiva na formação continuada de professores. In: NARDI, Roberto; BASTOS, Fernando; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. (orgs.) **Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. Campinas, 1993. Tese de doutorado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

FUSARI, José Cerchi. A Formação Continuada de Professores no Cotidiano da Escola Fundamental. São Paulo: **Idéias**, 25-34, 1992.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo: Editora Ática, 1999.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela pesquisa como modo tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. Bauru: **Ciência & Educação**, 8(2): 237-252, 2002.

GARRIDO, Elsa; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática**. São Paulo: Coletânea 3ª Escola de Verão - FEUSP, 1995.

GASPAR, Alberto. **Museus e Centros de Ciências – conceituação e proposta de um referencial teórico**. São Paulo, 1993. Tese de doutorado. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. São Paulo: **Cadernos de Pesquisa**, 119: 191-204, 2003.

GIL PÉREZ, Daniel. New trends in science education. Reading: **International Journal Science Education**, 18(8):889-901, 1996.

GOUVÊA, Guaracira; VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibeles; MARANDINO, Martha. Redes Cotidianas de Conhecimentos e os Museus de Ciências. Brasília: **Parcerias Estratégicas**, 11, 169 - 174, 2001.

GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. (orgs) **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003.

GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **Cursos de Ciências para professores do 1º grau: elementos para uma política de formação continuada**. Campinas, 1992. Tese de doutorado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

GUIMARÃES, Mauro; VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro. Educação Ambiental no Museu de Astronomia. Goiânia: **Anais do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental**, 2004.

HAMBURGER, Ernest Wolfgang. A popularização da ciência no Brasil. In: CRESTANA, Silvério. (coord.); HAMBURGER, Ernest Wolfgang; SILVA, Dilma de Melo; MASCARENHAS, Sérgio. (orgs.) **Educação para a Ciência: curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001.

HEIN, George. **Learning in the Museum**. London: Routledge, 2001.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade – o caso do ensino das ciências. São Paulo: **São Paulo em Perspectiva**, 14 (1): 85-93, 2000.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LELIS, Isabel Alice Oswaldo Monteiro. Do ensino dos conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico? Campinas: **Educação & Sociedade**, 74: 43-55, 2001.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Formulário para criação de curso de especialização**. Belo Horizonte: CECIMIG, 2005a.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Material didático do ENCI – Ensino de Ciências por Investigação. Módulo 1**. Belo Horizonte: CECIMIG, 2005b.

LÜDKE, Hermengarda Alves Ludke Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MÃO NA MASSA. **Resumo das Atividades Mão na Massa Brasil**. 3º Encontro Latino-Americano “La Main à La Pâte”. São Paulo: Estação Ciência, 2004.

MARTELETO, Juliana Chioca Lopes. **O que há por trás da busca pela melhoria do ensino: um projeto educacional em Geologia**. Campinas, 1992. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

MARTINS, Pura Lucia Oliver. **Didática teórica/didática prática. Para além do confronto**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

MATTOS, Fernando Lincoln Carneiro Leão. **Desenvolvimento de uma Metodologia do Ensino de Didática no Contexto de um Sistema Computacional Multiagentes**. Fortaleza, 2002. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Ceará.

MAURÍCIO, Luiz Alberto. **Centro de Ciências: origens e desenvolvimento – uma relação sobre seu papel e possibilidade dentro do contexto educacional**. São Paulo, 1992. Dissertação de mestrado. Instituto de Física/Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo.

MAZZEU, Francisco José Carvalho. Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. Campinas: **Caderno Cedes**, 44: 59-72, 1998.

MCT – Museu de Ciências e Tecnologia. **Página na Internet do Projeto Cidadão**. Disponível em: <http://www.mct.pucrs.br/ensino/corpoensino0.html>. Acesso em 24 de maio de 2006.

MEGID NETO, Jorge. **Elaboração de Projetos Técnicos de Pesquisa**. Campinas: Faculdade de Educação – UNICAMP, 2001.

MELLO, Guiomar Namó. **Educação escolar brasileira: o que trouxemos do século XX**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MENDES, Sonia Regina. Sobre a formação continuada de professores: algumas reflexões sobre o desafio de romper com os modelos padronizados. Rio de Janeiro: **Interagir Pensando a Extensão**, 1(3):7-13, 2003.

MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. (orgs.) **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (orgs.) **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2004.

NACARATO, Adair Mendes. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria**. Campinas, 2000. Tese de doutorado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

NAECIM. Informativo NAECIM – Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática – Museu de Ciências e Tecnologia. Porto Alegre: **MCT**. 12 (24), 2005.

NAGLE, Jorge. As unidades universitárias e suas licenciaturas: educadores X pesquisadores. In: CATANI, Denice Barbara; MIRANDA, Hercília Tavares de. (orgs.) **Universidade, escola e formação de professores**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

NASCIMENTO, Sylvania Souza do; VENTURA, Paulo Cezar Santos. Mutações na construção dos Museus de Ciências. Campinas: **Pro-Posições**, 1(34): 126-138, 2001.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. Campinas: **Educação & Sociedade**, 74: 27-42, 2001.

OLIVEIRA, Patrícia Santos de; NASCIMENTO, Marta Cristina; BIANCONI, Maria Lucia. Mudanças conceituais ou comportamentais? São Paulo: **Ciência e Cultura**, 57 (4): 46-47, 2005.

PALMA FILHO, João Cardoso; ALVES, Maria Leila. Formação continuada: memórias. In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite. **Formação de professores: desafios e perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Formação de professores – pesquisa, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (orgs.). **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

QUEIROZ, Glória; VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro; MENEZES, Alessandra; DAMAS, Eduardo. Saberes da Mediação na Relação Museu-escola: Professores Mediadores Reflexivos em Museus de Ciências. **Anais do ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos. **A pesquisa educativa no contexto da formação continuada de professores de Ciências**. Campinas, 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

ROSEMBERG, Dulcinéa Sarmiento. O Processo de Formação Continuada de Professores Universitários: Do Instituído ao Instituinte. Caxambu: **Anais da 23ª Reunião Anual da ANPED**, 55-67, 2000.

SABBATINI, Marcelo. **Museus e Centros de ciência virtuais**. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml>. Acesso em 28 de julho de 2003.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 2000.

SANTOS, Kátia Cristina dos. **Avaliação de um Projeto de Educação Ambiental Desenvolvido em Escolas Públicas do Ensino Fundamental em São Carlos – SP**. São Carlos, 1999. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos.

SANTOS, Lucíola Licínio de Castro Paixão. Formação de professores e saberes docentes. In: NETO, Alexandre Shigunov; MACIEL, Lizete Shizue Bomura. (orgs.) **Reflexões sobre a formação de professores**. Campinas: Editora Papyrus, 2002.

SANTOS, Silvia Aparecida Martins dos. **Bacia Hidrográfica e Qualidade da Água: as experiências de uma década em programas de educação ambiental desenvolvidos no CDCC/CRHEA-USP**. São Carlos, 1998. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.

SANTOS, Silvia Aparecida Martins dos; RUFFINO, Paulo Henrique Peira; SCHIEL, Dietrich. Programa de Educação Ambiental com a Visão Integrada de Bacia Hidrográfica: experiências na formação de docentes da rede pública de ensino. In: TUNDISI, José Galizia; YAMAMOTO, Yashiro.; DIAS, José Alberto Kronka. (eds.) **São Carlos – 3º Milênio: Perspectivas para o Século XXI**. São Carlos: Prefeitura Municipal de São Carlos, 2000.

SCHIEL, Dietrich; MASCARENHAS, Sérgio; VALEIRAS, Nora; SANTOS, Silvia Aparecida Martins dos. **O Estudo de Bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental**. São Carlos: RiMa, 2003.

SCHIEL, Dietrich. (editor da versão brasileira) **Ensinar as Ciências na Escola: da educação infantil à quarta série**. São Carlos: CDCC, 2005.

SCHIEL, Dietrich. Ensino de Ciências baseado em Indagação (ECBI) no Brasil: o programa ABC na Educação Científica – a Mão na Massa. Stockholm: **International Meeting IBSE** (Inquiry-Based Science Education), 2005.

SCHIEL, Dietrich. **Formação de Professores de Ensino Fundamental e Infantil em Ciências e Matemática: Projeto ABC na Educação Científica A Mão na Massa**. Disponível em <http://educar.sc.usp.br/maonamassa>. Acesso em 15 de maio de 2006.

SCOCUGLIA, Antonio Celso Caldeira. **A história das idéias de Paulo Freire e a atual crise de paradigmas**. João Pessoa: Editora Universitária da Universidade Federal da Paraíba, 1999.

SESC. **Proposta pedagógica SESCiência – Serviço Social do Comércio – Departamento nacional**. Rio de Janeiro: SESC, 2000.

SNOECKX, Mireille. Formadores de professores, uma identidade ainda balbuciante. In: ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe. (orgs.) **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

USINA CIÊNCIA. **Relatório de atividades da Usina Ciência**. Maceió: Usina Ciência, 2004.

VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro. **Educação Ambiental: ponte entre diversas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro, 1994. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro. **Unidos para construir um mundo melhor**. Rio de Janeiro: MAST, 2004.

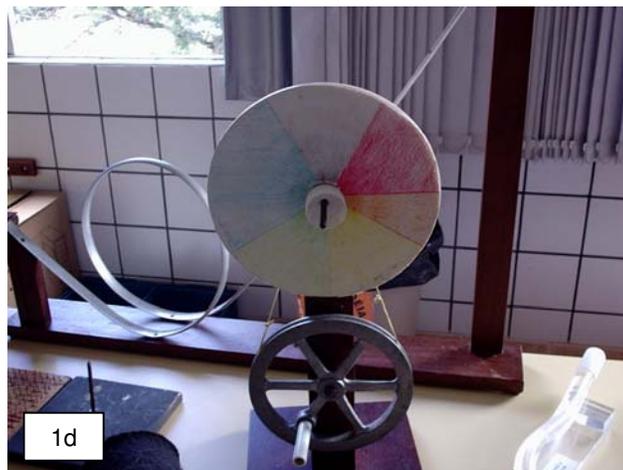
WENZEL, Márcia Salgueiro Maria Teixeira; VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro; ARRUDA, Ana Maria da Silva. Ação coordenada em ensino de ciências: uma experiência de formação continuada de professores no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Anais da 9ª Reunião da Rede Pop**, 2005.

ZANON, Lenir Basso; HAMES, Clarinês; STUMM, Camila Leindecker. Interações intersubjetivas na formação para o ensino de ciências. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (orgs.) **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2004.

## ANEXO A

### Pranchas de Fotografias

#### Prancha 1: Sala de Ciências – SESC – Florianópolis/SC



1a e 1b: exposição de equipamentos de física; 1c e 1d: equipamentos de física e matemática; 1d: área interna do centro de ciências.

## Prancha 2: Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS – Porto Alegre/RS



2a e 2b: Vista parcial da exposição; 2c: Exposição sobre o corpo humano; 2d: Exposição sobre animais; 2e: Acervo de jogos e material didático do laboratório de matemática; 2f: Laboratório de química.

### Prancha 3: Casa da Ciência – UFRJ – Rio de Janeiro/RJ

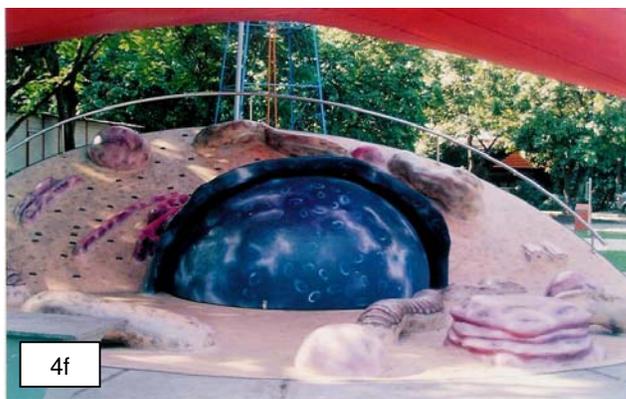


Casa da Ciência - Fotografia do acervo da Prefeitura da UFRJ



3a: Fachada da Casa da Ciência; 3b: Vista lateral da Casa da Ciência; 3c: Auditório; 3d: Varanda com acesso à área externa; 3e: Pátio coberto com equipamentos em exposição permanente.

Prancha 4: Espaço Museu da Vida – FIOCRUZ – Rio de Janeiro/RJ



4a: Vista panorâmica do campus da FIOCRUZ; 4b: Centro de Recepção; 4c: Passado e Presente – Castelo da FIOCRUZ; 4d: Biblioteca; 4e: Parque da Ciência; 4f: Célula animal gigante.

**Prancha 5: Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST – Rio de Janeiro/RJ**



5a: Vista frontal do MAST (fotografia disponibilizada na página do museu na Internet); 5b: Vista lateral da entrada principal do MAST – área de exposições; 5c: cúpula de observação astronômica; 5d e 5e: exposições na área interna do museu.

## Prancha 6: Estação Ciência – USP – São Paulo/SP



6a: Vista lateral da entrada da Estação Ciência; 6b: Área de exposições – 1º andar; 6c: Exposição de jogos matemáticos; 6d: Exposição de biologia marinha e Parada Butantan; 6e: Planetário inflável; 6f: Exposição de física.

**Prancha 7: Centro de Divulgação Científico Cultural – CDCC – USP – São Carlos/SP**



7a



7b



7c



7d



7e



7f

7a: Entrada principal do CDCC; 7b: Auditório; 7c: Laboratório de química; 7d: Experimentoteca; 7e: Laboratório de biologia; 7f: Museu Interativo de Física.

**Prancha 8: Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG – UFMG  
– Belo Horizonte/MG**



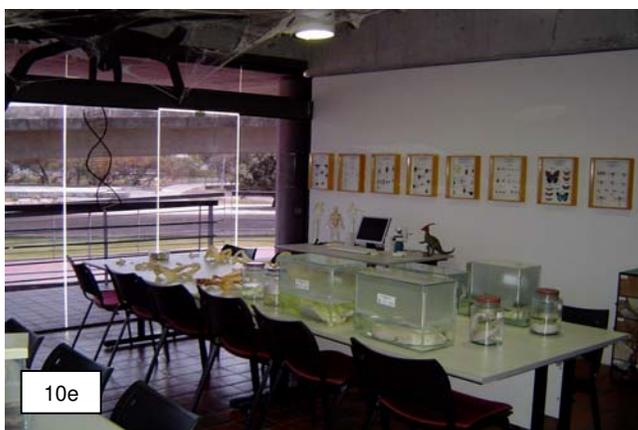
8a: Estrutura interna do CECIMIG; 8b: Área de paisagismo; 8c: Sala multimídias;  
8d: Sala ambiente de biologia; 8e e 8f: Sala de preparo de material didático –  
Projeto FOCO.

## Prancha 9: Usina Ciência – UFAL – Maceió/AL



9a: Fachada da Usina Ciência; 9b: Área ao ar livre; 9c: Equipamentos de física e astronomia na área ao ar livre; 9d: Sala de exposição; 9e: Laboratório de física; 9f: Auditório.

## Prancha 10: Espaço Ciência – Recife/PE



10a: Sede do Espaço Ciência; 10b: Acesso lateral ao pavilhão de exposições; 10c: Vista parcial do manguezal; 10d: Saguão de entrada; 10e: Laboratório de biologia; 10f: Parque da Descoberta Científica.

## Prancha 11 – Museu Paraense Emílio Goeldi – Belém/PA



11a: Alameda principal de acesso às atrações do museu; 11b: Centro de convenções; 11c: Casa de exposições “Casa da Rocinha”; 11d: Recinto de exposição; 11e: Biblioteca da área de Ciências Clara Maria Galvão; 11f: Espaço Cultural Arte Goeldi.

## ANEXO B

### Lista de documentos utilizados para análise dos programas de formação continuada de professores nos centros e museus de ciências investigados

Artigo – SCHIEL, D. **Formação de Professores de Ensino Fundamental e Infantil em Ciências e Matemática: Projeto ABC na Educação Científica A Mão na Massa.** Disponível em <http://educar.sc.usp.br/maonamassa>.

Artigo - GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. Educação Ambiental no Museu de Astronomia. Goiânia: **Anais do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental**, 2004.

Artigo – QUEIROZ, G.; VASCONCELLOS, M.M.; MENEZES, A.; DAMAS, E. Saberes da Mediação na Relação Museu-escola: Professores Mediadores Reflexivos em Museus de Ciências. **Anais do ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003.

Artigo - SANTOS, S. A. M. dos; RUFFINO, P. H. P.; SCHIEL, D. Programa de Educação Ambiental com a Visão Integrada de Bacia Hidrográfica: experiências na formação de docentes da rede pública de ensino. In: TUNDISI, J. G; YAMAMOTO, Y.; DIAS, J. A. K. (eds.) **São Carlos – 3º Milênio: Perspectivas para o Século XXI**. São Carlos: Prefeitura Municipal de São Carlos, 2000.

Artigo – WENZEL, M. S. M. T.; VASCONCELLOS, M. M. N.; ARRUDA, A. M. S. Ação Coordenada em ensino de Ciências: uma experiência em formação continuada de professores no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Anais da 9ª Reunião Rede POP**, 2005.

CD-ROM do *Kit* de Astronomia do Projeto FOCO. Belo Horizonte: CECIMIG – CNPq/Fundação Vitae, 2005.

- CD-ROM do Projeto Água em FOCO. Belo Horizonte: CECIMIG – CNPq/Fundação Vitae, 2005.
- Dissertação de mestrado – SANTOS, S. A. M. dos **Bacia Hidrográfica e Qualidade da Água: as experiências de uma década em programas de educação ambiental desenvolvidos no CDCC/CRHEA-USP**. São Carlos, 1998. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.
- Dissertação de mestrado – SANTOS, K.C. dos **Avaliação de um Projeto de Educação Ambiental Desenvolvido em Escolas Públicas do Ensino Fundamental em São Carlos – SP**. São Carlos, 1999. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos.
- Folder* de apresentação da Sala de Ciências do SESC de Florianópolis – SC.
- Folder* de divulgação do projeto AlfaCiência – Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Formulário para criação do curso de especialização CECIMIG – LIMA, M. E. C. **C. Formulário para criação de curso de especialização**. Belo Horizonte: CECIMIG, 2005.
- Informativo NAECIM – Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática – Museu de Ciências e Tecnologia. Porto Alegre: **MCT**. 12 (24), 2005.
- Livro – GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs). **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003.
- Livro – SCHIEL, D. (editor da versão brasileira) **Ensinar as Ciências na Escola: da educação infantil à quarta série**. São Carlos: CDCC, 2005.
- Livro – SCHIEL, D.; MASCARENHAS, S.; VALEIRAS, N; SANTOS, S. A. M. dos (orgs.) **O Estudo de Bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental**. São Carlos: RiMa, 2003.
- Livro – MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs.) **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2004.

- Livro – MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (orgs.) **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- Livro-jogo – VASCONCELLOS, M. M. N. **Unidos para construir um mundo melhor**. Rio de Janeiro: MAST, 2004.
- Material didático do ENCI – LIMA, M. E. C. C. **Material didático do ENCI – Ensino de Ciências por Investigação. Módulo 1**. Belo Horizonte: CECIMIG, 2005.
- Pôster – SCHIEL, D. Ensino de Ciências baseado em Indagação (ECBI) no Brasil: o programa ABC na Educação Científica – a Mão na Massa. Stockholm: **International Meeting IBSE** (Inquiry-Based Science Education), 2005.
- Proposta pedagógica SESCiência – **Serviço Social do Comércio** – Departamento nacional. Rio de Janeiro: SESC, 2000.
- Relatório de atividades da Usina Ciência – Relatório de Atividades. Maceió: Usina Ciência, 2004.
- Relatório de atividades do projeto Mão na Massa – ATHAYDE, B. A. C. C.; YAMAMOTO, C. I.; SAMAGAIA, R. R.; FALCONI, S. **Relatório de atividades do Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa 2004**. São Paulo: Estação Ciência, 2005.
- Relatório do Projeto de Pesquisa “Educação Ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares – uma proposta de ação comunitária para o município de São Carlos - SP” do programa de pesquisas em políticas públicas – FAPESP. Centro de Divulgação Científica e Cultural. Universidade de São Paulo. São Carlos: CDCC, 2003.
- Resumo das atividades do projeto Mão na Massa – **Resumo das Atividades Mão na Massa Brasil**. 3º Encontro Latino-Americano “La Main à La Pâte”. São Paulo: Estação Ciência, 2004.