



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes**

**INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**DOS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DE**  
**PESQUISAS ACADÊMICAS BRASILEIRAS (1972-2012)**

**CAMPINAS**  
**2015**



**REBECA CHIACCHIO AZEVEDO FERNANDES**

**INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS  
DOS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DE  
PESQUISAS ACADÊMICAS BRASILEIRAS (1972-2012)**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutora em Educação, na Área de Concentração Ensino e Práticas Culturais.

**Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto**

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA  
ALUNA REBECA CHIACCHIO AZEVEDO FERNANDES  
E ORIENTADA PELO PROF.DR. JORGE MEGID NETO**

Assinatura do Orientador

A handwritten signature in black ink that reads "Jorge Megid Neto". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

**CAMPINAS**

**2015**

Agência de fomento: FAPESP  
Nº processo: 2011/09641-3

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Educação  
Rosemary Passos - CRB 8/5751

F391i Fernandes, Rebeca Chiacchio Azevedo, 1984-  
Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais : um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012) / Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Jorge Megid Neto.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Ensino de Ciências. 2. Estado da arte. 3. Prática pedagógica. 4. Inovações pedagógicas. I. Megid Neto, Jorge, 1958-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

#### Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Pedagogical innovations on teaching science for initial school years : a study from brazilian academic researches (1972-2012)

**Palavras-chave em inglês:**

Science education

State of the art

Pedagogical practice

Pedagogical innovations

**Área de concentração:** Ensino e Práticas Culturais

**Titulação:** Doutora em Educação

**Banca examinadora:**

Jorge Megid Neto [Orientador]

Roberto Nardi

Maria Cristina de Senzi Zancul

Thaís Gimenez da Silva Augusto

Ivan Amorosino do Amaral

**Data de defesa:** 31-07-2015

**Programa de Pós-Graduação:** Educação



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS  
ANOS INICIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DE PESQUISAS  
ACADÊMICAS BRASILEIRAS (1972-2012)

**Autor : Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes**  
**Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto**

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 31/07/15.....

Assinatura: Jorge Megid Neto.....

Orientador

COMISSÃO JULGADORA:

The jury members' signatures are written on four horizontal lines. The top signature is the most prominent, followed by three others below it. The signatures are in black ink and appear to be handwritten.

*Dedico esta tese à minha família.*

*Aos meus pais Daniel e Teresa,  
aos meus irmãos Alexandre e Rodrigo,  
ao Cadu,  
em agradecimento ao amor, carinho e incentivo  
durante toda a minha trajetória  
pessoal e profissional.*

*À memória de meus avós,  
Rosa Maria Chiacchio,  
Manoel e Palmira Fernandes,  
pelos exemplos de vida e de conduta.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente todo apoio obtido ao longo dessa trajetória.

Agradeço especialmente:

Ao Prof. Jorge Megid Neto, pela orientação valiosa, atenção, carinho e amizade fundamentais para o meu processo de formação acadêmica;

Ao Prof. Ivan Amaral pelos ensinamentos ao longo de todos esses anos;

Aos professores membros da banca de qualificação e de defesa, Ivan Amaral, Roberto Nardi, Thaís Gimenez Augusto; Maria Cristina Zancul; Paulo Marcelo Teixeira; Alessandra Viveiro e Elisabeth Barolli pelas valiosas contribuições que enriqueceram esse trabalho;

Aos professores e grandes amigos do Grupo Formar-Ciências, pela amizade, companheirismo e incentivo, especialmente às amigas Juliana Rink, Carolina Bagnolo e Carolina Mandarini;

À Secretaria de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Unicamp;

À Universidade de Aveiro, Portugal, pela realização do Estágio de Doutorado e aos professores Rui Marques Vieira pela orientação e Ana V. Rodrigues pelo acolhimento;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento parcial desta pesquisa;

À Fapesp pelo financiamento desta pesquisa, processo nº 2011/09641-3, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP);

À minha família, pelo apoio, permitindo que eu me dedicasse exclusivamente à pesquisa;

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. **Inovações Pedagógicas no Ensino de Ciências dos Anos Iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)**. 2015. 397p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

A pesquisa insere-se no conjunto de ações do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (Cedoc) da FE/Unicamp, que visam estabelecer o estado de conhecimento sobre a pesquisa brasileira no campo da Educação em Ciências. Embora tal produção tenha se consolidado ao longo de mais de quatro décadas e esteja em contínua expansão, são poucos os estudos abrangendo os primeiros anos de escolarização. Objetivou-se, assim, discutir características e tendências das teses e dissertações sobre práticas pedagógicas escolares em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental defendidas no Brasil entre 1972 e 2012, buscando-se tratar o seguinte problema: que inovações pedagógicas em práticas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental são depreendidas em pesquisas acadêmicas e quais foram as condições de produção dessas inovações? Por intermédio do Banco de Teses do Cedoc, foram identificadas 87 pesquisas de um universo de aproximadamente cinco mil trabalhos. Observamos crescimento da produção a partir da década de 1990 e grande expansão da área na década de 2000 (75%), predomínio de dissertações de mestrado (88%), que 35% dos autores são formados em Pedagogia, seguidos de Biologia (31%) e Física (9,5%) e uma concentração dos trabalhos no eixo sul-sudeste (73%). Obtivemos o texto completo de 71 pesquisas que foram lidas integralmente e analisadas com base nos descritores: Características Metodológicas; Relações Interpessoais; Referencial Teórico e Modelo Pedagógico. Observamos o predomínio do Modelo Construtivista (73%), seguido do Modelo Sociocultural (15%) e Modelo CTS (7%). O Modelo da Redescoberta (3%) e o Modelo Tecnicista (2%) constituíram inovações localizadas nas décadas de 1970 e 1980. Em relação às inovações pedagógicas observamos que em 60% das pesquisas são os pesquisadores quem criam as inovações, predominando um modelo mais vertical de proposição de inovação; 51% das pesquisas foram motivadas por questões relacionadas à prática pedagógica, que se refletiu no que foi inovado nas pesquisas; 80% inovaram os métodos e técnicas, seguido de recursos e meios. Sobre as condições de produção, notamos que fatores interferentes objetivos relacionados às questões estruturais, físicas, materiais e salariais, assim como a estrutura e organização curricular, interferem na efetivação da inovação. Por outro lado, os fatores interferentes subjetivos do professor e da equipe pedagógica como um todo foram os mais abordados como interferentes para a efetivação das propostas. Em relação aos fatores interferentes objetivos, demandam políticas públicas mais atentas às reais necessidades da escola. Sugere-se repensar as relações interpessoais estabelecidas nas escolas visando o estabelecimento de parcerias colaborativas com as universidades e criação de comunidades de práticas. Almejam-se relações mais horizontais entre universidade e escola, valorização do saber do professor e consideração do contexto da escola na proposição de inovações pedagógicas.

**Palavras-Chave:** Ensino de Ciências; Estado da Arte; Prática Pedagógica; Inovações Pedagógicas; Anos Iniciais.

## ABSTRACT

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. **Pedagogical Innovations on Teaching Science for Initial school Years: a study from Brazilian academic researches (1972-2012)**. 2015. 397p. Thesis (Doctorate in Education) – Faculty of Education – University of Campinas, Campinas-Brazil, 2015.

The research is part of a set of actions in the Documentation Center in Science Education (CEDOC) of Faculty of Education/University of Campinas which aims to establish the status of knowledge about Brazilian research in the area of Science Education. Although this production has been consolidated along more than four decades and has been in continuous expansion, there are just a few studies focusing on the first school years. The main aim is to discuss the characteristics and trends of the thesis and dissertations about school pedagogical practices in sciences in the elementary school, carried out in Brazil between 1972 and 2012, seeking for analyzing the following problems: what pedagogical innovations in science practices for elementary school were carried out by academic researches and which were the conditions for producing these innovations? Through CEDOC Thesis Bank 87 researches were identified from a universe of approximately five thousand works. An increase of production was observed after the 1990s and a great expansion on this area in the 2000s (75%), predominance of master degree dissertations (88%), 35% of the authors are graduated in Pedagogy, followed by Biology (31%) and Physics (9,5%) and a concentration of works in south/southeast (73%). After obtaining the complete texts of 71 researches, they were read thoroughly and analyzed based on the descriptors: Methodological characteristics; Interpersonal relations; Theoretical Referential and Pedagogical Model. It was observed the predominance of the Constructivist Model (73%), followed by the Sociocultural Model (15%) and STS Model (7%). The Rediscovery Model (3%) and the Technicistic Model (2%) consisted on innovations on the decades of 1970 and 1980. Related to pedagogical innovations it was observed that in 60% of the researches these innovations were created by the researchers, with the predominance of the vertical model of innovation proposal; 51% of the researches were motivated by issues related to the pedagogical practices which reflected on what was innovated on the research; 80% of them innovated methods and technics, followed by resources and means. About production conditions, factors interfering objectives related to structural, physical, material and wage issues as well as structure and curricular organization interfered on the implementation of the innovation. On the other hand, teacher and pedagogical team referring subjective factors in general were the most discussed as interfering on the proposal implementations. Related to objective interfering factors it was observed the necessity of public policies more focused on the real school needs. It is necessary to rethink about the relationship established in schools aiming collaborative partnerships with universities and setting up communities practices. The target is a more horizontal relationship between school and university, recognition of teachers knowledge and consideration of the context of the school on the proposition of pedagogical innovations.

**Key-Words:** Science Education, State of the Art, Pedagogical Practice, Pedagogical Innovations, Elementary School.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> – Distribuição das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais por Região do País .....	184
--	-----

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1</b> – Número de Graduações dos Autores das 87 Dissertações e Teses Seleccionadas .....	179
<b>GRÁFICO 2</b> – Área de Graduação dos Autores das 87 Dissertações e Teses Seleccionadas	180
<b>GRÁFICO 3</b> – Distribuição das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais pelos Anos de Defesa .....	182
<b>GRÁFICO 4</b> – Evolução dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática .....	183
<b>GRÁFICO 5</b> – Distribuição das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais por Região do País e por Período .....	186
<b>GRÁFICO 6</b> – Distribuição dos Modelos Pedagógicos das Práticas Desenvolvidas/Analisadas nas 71 Dissertações e Teses por Período Decenal .....	188
<b>GRÁFICO 7</b> – Quem Cria a Inovação Pedagógica? .....	278
<b>GRÁFICO 8</b> – Quem Inicia a Inovação Pedagógica? .....	279
<b>GRÁFICO 9</b> – Quem Desenvolve a Inovação Pedagógica? .....	280
<b>GRÁFICO 10</b> – Quem Inova por Década .....	281
<b>GRÁFICO 11</b> – Por que se Inova? .....	283
<b>GRÁFICO 12</b> – O que é Inovado nas Pesquisas .....	284
<b>GRÁFICO 13</b> – O que é Inovado em cada Década .....	286

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> – Histórico do Desenvolvimento da Pós-Graduação em Ensino de Ciências no Brasil .....	74
<b>QUADRO 2</b> – Síntese dos Modelos Pedagógicos no Ensino de Ciências no Brasil .....	139
<b>QUADRO 3</b> – Distribuição dos Programas Credenciados na Área de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES (atual Área de Ensino), por Regiões do País (Período 2007- 2009)..	185

## LISTA DE SIGLAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABE	Associação Brasileira de Educação
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ACM	Associação Cristã de Moços
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BSCS	Biological Science Curriculum Study
C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBA	Chemical Bond Approach
CBE	Conferência Brasileira de Educação
CDCC	Centro de Divulgação Científica e Cultural
CEB	Ciclo do Ensino Básico
CECIBA	Centro de Ensino de Ciências da Bahia
CECIGUA	Centro de Ciências do Estado da Guanabara
CECIMIG	Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais
CECINE	Centro de Ensino de Ciências do Nordeste
CECIRS	Centro de Ciências do Rio Grande do Sul
CECISP	Centro de Ciências de São Paulo
CEDOC	Centro de Documentação em Ensino de Ciências
CEPI	Centros de Educação Popular Integrada
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CFE	Conselho Federal de Educação
CHEMS	Chemical Education Material Study
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COMUT	Programa de Comutação Bibliográfica
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EAEC	Projeto Estado da Arte da Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil

EDEQ	Encontro de Debates sobre o Ensino de Química
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEB	Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
ESCP	Earth Science Curriculum Project
ESG	Escola Superior de Guerra
EUA	Estados Unidos da América
FAE/UFMG	Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais
FAI	Projeto Física Auto Instrutivo
FAPEAM	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FE	Faculdade de Educação
FEUSP	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FURB	Universidade Regional de Blumenau
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GEP	Ginásios Experimentais Pluricurriculares
HQ	História em Quadrinhos
HTPC	Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IES	Instituição de Ensino Superior
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPES	Instituto de Pesquisas e Estudos Sociais
IPS	Introductory Physical Science
ISEB	Instituto Superior de Estudos Brasileiros
LAPEF	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física

LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LEC	Liga Eleitoral Católica
MEB	Movimento de Educação de Base
MEC	Ministério da Educação
MMC	Modelo de Mudança Conceitual
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
ONU	Organização das Nações Unidas
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBEF	Projeto Brasileiro para o Ensino de Física
PBF	Projeto Brasileiro de Física
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEF	Projeto de Ensino de Física
PICDT	Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnica
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PSF	Programa de Saúde da Família
PSSC	Physical Science Study Committee
PUC-Campinas	Pontifícia Universidade Católica de Campinas
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
PUC-RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SAB	Sociedade Astronômica Brasileira
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SARESP	Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SBENBIO	Associação Brasileira de Ensino de Biologia
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SMSG	School Mathematics Study Group
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física
SPEC	Subprograma Educação para a Ciência
SSBEC	Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências
UA	Universidade de Aveiro
UEA	Universidade do Estado do Amazonas

UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNB	Universidade de Brasília
UNESA	Universidade Estácio de Sá
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIJUÍ	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
UNILASALLE	Centro Universitário La Salle
UNIMEP	Universidade Metodista de Piracicaba

UNIPLI	Centro Universitário Plínio Leite
UNOESTE	Universidade do Oeste Paulista
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USAID	United States Agency for International Development
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	19
<b>CAPÍTULO 1 – Tendências Pedagógicas na Educação Brasileira – do plano das ideias ao campo das práticas</b> .....	33
1.1 Panorama da História das Ideias Pedagógicas no Brasil .....	33
1.1.1 Primeiro Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1549 e 1759 .....	34
1.1.2 Segundo Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1759 e 1932: coexistência entre as vertentes religiosa e leiga da pedagogia tradicional .....	36
1.1.3 Terceiro Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1932 e 1969: predomínio da Pedagogia Nova .....	44
1.1.4 Quarto Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1969 e 2001: configuração da concepção pedagógica produtivista .....	55
<b>CAPÍTULO 2 – Origens e Desenvolvimento da Área de Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil</b> .....	65
2.1 Breve Histórico da Constituição e Consolidação da Área de Ensino de Ciências no Brasil .....	68
2.2 Características Gerais da Produção Acadêmica .....	80
2.3 Pesquisas de Estado da Arte em Ensino de Ciências .....	84
<b>CAPÍTULO 3 – Modelos Pedagógicos – da educação em geral ao ensino de ciências</b> .....	92
3.1 Modelo Tradicional .....	111
3.2 Modelo da Redescoberta .....	114
3.3 Modelo Tecnicista .....	118
3.4 Modelo Construtivista .....	121
3.5 Modelo Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) .....	130
3.6 Modelo Sociocultural .....	135
<b>CAPÍTULO 4 – Inovações Pedagógicas e Condições de Produção</b> .....	145
4.1 Condições de Produção da Prática Pedagógica .....	155
4.2 Duas Recentes Experiências Inovadoras no Ensino de Ciências no Brasil .....	158
4.2.1 Projeto Física no Ensino Fundamental – LaPEF (Inovação nos Métodos e Técnicas) .....	158

4.2.2 Projeto Mão na Massa (“Pretensa” Inovação nos Métodos e Técnicas) .....	160
---	-----

**CAPÍTULO 5 – Procedimentos Metodológicos .....** 166

5.1 Identificação, Seleção e Recuperação dos Documentos .....	168
---	-----

5.2 Definição de Descritores e Categorias de Análise .....	169
--	-----

5.2.1 Descritores das Práticas Pedagógicas Escolares .....	169
--	-----

5.2.2 Categorias de Análise .....	170
-----------------------------------	-----

5.3 Processo de Leitura e Análise dos Documentos .....	173
--	-----

5.4 Análise Global dos Dados e Discussão Teórica .....	177
--	-----

**CAPÍTULO 6 – Visão Panorâmica da Base Institucional dos Documentos Analisados** 178

**CAPÍTULO 7 – Análise das Práticas Escolares Desenvolvidas e Respective Modelos Pedagógicos .....** 188

7.1 Modelo Tecnicista .....	189
-----------------------------	-----

7.2 Modelo da Redescoberta .....	190
----------------------------------	-----

7.3 Modelo Construtivista .....	193
---------------------------------	-----

7.3.1 Pesquisas que Abordaram Conteúdos da Área de Biologia .....	194
---	-----

7.3.2 Pesquisas que Abordaram Conteúdos da Área de Física .....	211
---	-----

7.3.3 Pesquisas que Trataram o Ensino de Ciências de Forma Geral .....	224
--	-----

7.3.4 Pesquisas que Abordaram o Ensino de Ciências de Forma Integrada a Outras Disciplinas .....	234
--	-----

7.3.5 Pesquisas que Abordaram Temas da Educação Ambiental .....	239
---	-----

7.3.6 Pesquisas que Abordaram Conteúdos da Astronomia .....	244
---	-----

7.3.7 Pesquisas que Abordaram Conteúdos de Química .....	247
--	-----

7.3.8 Pesquisas que Abordaram a Educação em Saúde .....	250
---	-----

7.4 Modelo CTS .....	253
----------------------	-----

7.5 Modelo Sociocultural .....	259
--------------------------------	-----

<b>CAPÍTULO 8 – Análise das Inovações Pedagógicas Propostas e Respectivas Condições de Produção</b> .....	277
8.1 Panorama Geral das Inovações Pedagógicas .....	278
8.2 Inovações Pedagógicas e Respectivas Condições de Produção .....	288
8.2.1 Inovações em Relação ao Modelo Pedagógico .....	289
8.2.2 Exemplos de cada Tipo de Inovação .....	294
8.2.3 Exemplos de Pesquisas que Encontraram Condições de Produção Favoráveis à Inovação .....	302
8.2.4 Exemplos de Pesquisas que Encontraram Condições Desfavoráveis à Inovação .....	307
8.2.5 Exemplos de Pesquisas que se Aproximaram de Mudanças ou Renovações .....	310
8.3 Comentários Gerais sobre as Inovações Pedagógicas Propostas e Respectivas Condições de Produção .....	313
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	317
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	328
<b>APÊNDICES</b> .....	343
<b>APÊNDICE 1 – Catálogo da Produção Acadêmica sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais (1972-2012)</b> .....	343
<b>APÊNDICE 2 – Quadro Geral de Referências das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais (1972-2012)</b> .....	381
<b>APÊNDICE 3 – Planilhas de Classificação dos Documentos</b> .....	383

## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental constitui interesse pessoal desde 2005, ano em que desenvolvemos a pesquisa de iniciação científica sob o título “Tendências da Pesquisa Nacional sobre o Ensino de Ciências no Brasil (1996 – 2003)”. Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, observamos a carência de trabalhos voltados para o ensino de Ciências nessa fase escolar. Após conclusão da pesquisa de iniciação científica e da graduação em Pedagogia, voltamos nosso olhar para esta questão, desenvolvendo uma pesquisa de mestrado com o intuito de estabelecer o estado da arte da pesquisa brasileira sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

A pesquisa de mestrado “Tendências da Pesquisa Acadêmica sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais da Escolarização (1972 – 2005)” fez parte de um projeto mais amplo ligado ao Grupo Formar-Ciências em parceria com o Centro de Documentação em Ensino de Ciências (Cedoc), ambos da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Teve como objetivo contribuir com a produção do segundo Catálogo Analítico de Teses e Dissertações sobre o Ensino de Ciências no Brasil do Cedoc, bem como aprofundar o estudo sobre a produção acadêmica direcionada aos anos iniciais escolares<sup>1</sup>.

Durante este estudo de mestrado, e após levantamento da produção e descrição do panorama geral das pesquisas, foi realizada uma análise sobre os modelos pedagógicos e tendências das pesquisas sobre práticas pedagógicas escolares. Confirmamos a hipótese inicial de que, nas últimas décadas, o construtivismo foi o movimento predominante na pesquisa em Ensino de Ciências. Notamos também que o modelo Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) não correspondeu às expectativas em relação à tendência de que este, juntamente com o modelo construtivista, viria influenciando fortemente o ensino de Ciências nas décadas mais recentes. O modelo sociocultural, vertente de natureza crítica e emancipatória, porém, que tem uma aplicação preponderantemente não formal, apareceu em algumas pesquisas, ultrapassando quantitativamente outros modelos pedagógicos que tiveram estudos pontuais (modelo da redescoberta e modelo tecnicista, além do modelo CTS). No entanto, observamos

---

<sup>1</sup> O primeiro “Catálogo de Teses” do Cedoc abrange o período 1972 a 1995. O segundo catálogo, ainda em fase de finalização, irá abranger o período 1996 a 2012. Na *homepage* do Cedoc encontram-se disponíveis as referências institucionais e resumos de aproximadamente 4.000 teses e dissertações brasileiras no campo da Educação em Ciências (primeiro e segundo Catálogos). Conferir em [www.fe.unicamp.br/cedoc](http://www.fe.unicamp.br/cedoc).

que esse número ainda é pequeno diante dos trabalhos inseridos no modelo construtivista (FERNANDES, 2009).

Outro aspecto observado na pesquisa realizada no mestrado (FERNANDES, 2009) é que os pesquisadores não encontram dificuldade em propor e aplicar uma nova proposta em relação às inovações metodológicas e utilização de diferentes recursos didáticos, sustentando suas ideias em referenciais teóricos reconhecidos na área de Educação. Buscam, muitas vezes, em nível de discurso, um compartilhamento de ideias e uma relação dialógica, porém, no âmbito daquilo que é praticado, é o pesquisador quem toma as decisões. Dessa forma, ainda ocorrem relações hierárquicas e verticais entre universidade-escola, já que muitas vezes o que chega aos professores são projetos prontos, utilizando os professores como aplicadores da proposta. Essa prática, em que o pesquisador planeja e elabora atividades e os professores da educação básica aplicam-nas, muito comum nas décadas de 1960 e 1970, não tem sido evitada mesmo pelas pesquisas mais recentes.

Por outro lado, identificamos também outros aspectos da produção acadêmica da área, sendo importante destacá-los, como por exemplo, as experiências de parceria entre pesquisador e professor, as pesquisas que envolveram a comunidade em um projeto que visava algum tipo de melhoria para uma determinada população e as pesquisas que desenvolveram ações reflexivas sobre problemas sociais e cotidianos, através da busca de solução de problemas por parte dos alunos (linha freireana), contribuindo para uma formação mais crítica destes. Destacamos também aquelas experiências construtivistas de solução de problemas ou de experimentação investigativa e aberta, que buscaram desenvolver a autonomia e a criatividade do aluno, simultaneamente à construção de conhecimentos sobre fenômenos próprios das ciências da natureza.

Ao final do trabalho de mestrado, algumas questões nos intrigaram e acabaram por gerar a presente pesquisa de doutorado. Por que, em algumas pesquisas, ocorreram práticas pedagógicas de natureza inovadora no ensino escolar de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, algumas inclusive de natureza crítica, enquanto outras não conseguiram superar modelos vigentes há mais de quarenta anos? Quais as condições de produção dessas práticas inovadoras? Que condições políticas, infraestruturais, curriculares e formativas são necessárias para as práticas inovadoras? Como caracterizar uma prática inovadora?

Diante desses resultados e da necessidade de se ampliar os estudos de descrição, análise e avaliação da produção acadêmica brasileira no campo da Educação em Ciências, e

mais particularmente aquela voltada para os anos escolares iniciais, pretendemos, nesta pesquisa de doutorado, além de dar continuidade à pesquisa anterior, realizar uma análise crítica dessa produção acadêmica, contextualizando as inovações pedagógicas com base em pressupostos teórico-metodológicos que deram suporte às propostas, assim como analisar as condições de produção dessas propostas.

Buscaremos, para tanto, complementar a análise realizada no mestrado quanto às pesquisas sobre práticas escolares em Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, atualizando os dados referentes ao período de 2005 a 2012. Buscaremos, assim, aprofundar essa análise, verificando quais foram as inovações propostas, que condições de produção favoreceram o desenvolvimento dessas ações e como tais inovações foram se alterando ao longo dos anos dentro de cada modelo pedagógico.

É importante destacar que consideraremos, nesta pesquisa, **inovação pedagógica** como o conjunto de intervenções intencionais, deliberadas e sistematizadas de acordo com princípios teórico-metodológicos que visam transformar uma prática pedagógica e buscam produzir uma melhora da ação educacional, e **condições de produção** como as condições estruturais, financeiras, intelectuais e políticas que pesquisadores e professores encontram no momento de desenvolvimento dessa prática pedagógica inovadora.

A questão central do estudo fica assim traduzida: **Que inovações pedagógicas em práticas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental são apreendidas em pesquisas acadêmicas e quais foram as condições de produção dessas inovações?**

Assim, a presente pesquisa insere-se no conjunto de ações do Cedoc e pretende seguir a mesma linha dos projetos já realizados pelo Grupo Formar-Ciências no que tange ao estabelecimento do estado da arte da pesquisa educacional brasileira no campo da Educação em Ciências.

Diante da importância de se discutir as inovações pedagógicas a partir de um movimento amplo, que se inicia no plano das ideias, consubstancia-se em modelos pedagógicos que inspiram propostas de inovações que poderão ser efetivadas ou não de acordo com as condições de produção que encontrarão os professores no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, dedicar-nos-emos a essas questões nos quatro primeiros capítulos deste trabalho. Os outros quatro capítulos serão dedicados aos procedimentos metodológicos e análise de dados.

No Capítulo 1, *Tendências Pedagógicas na Educação Brasileira – do plano das ideias ao campo das práticas*, apresentaremos um panorama da história das ideias pedagógicas no Brasil, buscando fundamentar as discussões a respeito das relações entre as inovações propostas e o contexto histórico, social e político de cada época, contribuindo assim para a análise das tendências dos modelos pedagógicos no Brasil.

Em seguida, no Capítulo 2, *Origens e Desenvolvimento da Área de Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil*, faremos uma retomada histórica da pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, abordando a formação da área a partir de suas origens, a constituição do campo de pesquisa e seu desenvolvimento nas últimas quatro décadas. Comentaremos também sobre a relação entre a consolidação da área e o crescimento da produção acadêmica, assim como o reflexo desse movimento nas inovações pedagógicas. Finalizando o capítulo, apresentaremos algumas pesquisas de Estado da Arte sobre o ensino de Ciências no Brasil.

No Capítulo 3, *Modelos Pedagógicos - da educação em geral ao ensino de ciências*, apresentaremos as características teórico-metodológicas dos modelos que vêm influenciando, com mais intensidade, as práticas pedagógicas no ensino de Ciências, assumindo a seguinte categorização: Modelo Tradicional, Modelo da Redescoberta, Modelo Tecnista, Modelo Construtivista, Modelo Ciência-Tecnologia-Sociedade e Modelo Sociocultural.

No Capítulo 4, *Inovações Pedagógicas e Condições de Produção*, trataremos da questão da Inovação Pedagógica e das condições de produção das práticas pedagógicas, fazendo uma reflexão sobre os condicionantes objetivos e subjetivos de realização do trabalho pedagógico. Posteriormente, apresentaremos dois exemplos de trabalhos realizados nos últimos anos voltados para o ensino de Ciências nos anos iniciais, considerados inovadores, problematizando-os.

No Capítulo 5, *Procedimentos Metodológicos*, detalharemos o processo de identificação, seleção e recuperação dos documentos e o processo de definição dos descritores e categorias de análise, bem como as etapas desta pesquisa.

No Capítulo 6, *Visão Panorâmica da Base Institucional*, apresentaremos um panorama geral das pesquisas selecionadas, tratando sobre autor, área de formação do autor, orientador, instituição, ano de defesa, grau de titulação e região do país, estabelecendo comparações com a produção geral de ensino de Ciências no Brasil e com dados da

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) sobre a Área de Ensino (antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática).

No Capítulo 7, *Análise das Práticas Escolares Desenvolvidas e Respetivos Modelos Pedagógicos*, analisaremos as práticas desenvolvidas nas pesquisas e a coerência dessas práticas, em relação aos modelos pedagógicos a elas subjacentes (nível de propósito e nível de fato) e à coerência interna da pesquisa (coerência entre os objetivos, metodologia, referencial teórico e análise de dados).

Por fim, no Capítulo 8, *Análise das Inovações Pedagógicas Propostas e Respetivas Condições de Produção*, discutiremos sobre as pesquisas que foram inovadoras para a sua época, ou que se destacaram das demais pela prática pedagógica desenvolvida, temática abordada, relações interpessoais estabelecidas, entre outras, e as condições de produção que deram suporte a essas inovações.

Finalizando o texto teceremos algumas considerações finais, nas quais apresentaremos uma síntese do estudo e as reflexões pessoais a respeito das análises realizadas e da pesquisa como um todo.

Antes de iniciarmos o primeiro capítulo e de adentrarmos na discussão a respeito das ideias e modelos pedagógicos que orientam as propostas de inovação nas práticas pedagógicas em ensino de Ciências nos anos iniciais, é importante esclarecermos alguns termos que serão utilizados ao longo de todo o texto buscando evitar ambiguidades.

### **Definição dos Termos Utilizados**

Diante da polissemia encontrada no campo educacional, em que observamos o uso indiscriminado do termo *modelo pedagógico*, utilizado muitas vezes como sinônimo de *modelo educacional* e/ou *modelo de ensino e aprendizagem*, assim como os termos *práticas pedagógicas*, *práticas educativas* e *práticas de ensino e aprendizagem* entre outros, utilizados com múltiplos sentidos no dia-a-dia das escolas e nas próprias pesquisas acadêmicas, sentimos a necessidade de tentar clarear e definir esses termos, para verificar qual deles se ajusta mais à nossa perspectiva de pesquisa.

Parra (2002) faz uma análise crítica da falta de concordância em relação ao uso de diferentes termos no campo da didática. No nosso entendimento isso pode ser extrapolado para o campo educacional como um todo. Segundo o autor,

[...] ao descerrar o véu que cobria inúmeros termos do vocabulário da didática, os filósofos-educadores-analistas mostraram um quadro um pouco caótico em que

significados variados eram emprestados aos vocabulários de uso corrente entre professores e especialistas em educação, sem muita consciência do fato. Não é de se admirar a dificuldade da disciplina, diante da ausência de um mínimo de concordância quanto ao entendimento de alguns poucos termos-chave de seu glossário, a começar por aquele que, tradicionalmente, identifica o seu objetivo de estudo, ou seja, o ensino (PARRA, 2002, p.3).

Portanto, apresentaremos primeiramente um breve glossário com a relação de algumas palavras ou expressões utilizadas no texto, acompanhadas das respectivas definições agrupadas e reelaboradas pela autora, para uso restrito neste trabalho, a partir da leitura de diferentes dicionários<sup>2</sup>. Posteriormente buscaremos, com base em autores da área de educação, diferenciar e definir o significado de alguns termos utilizados nessa pesquisa para esclarecer o que entendemos por *ideias pedagógicas*, *modelos pedagógicos* e *práticas pedagógicas*.

Iniciando pela tentativa de distinguir *ideia*, *modelo* e *prática*, consideraremos a palavra *ideia* enquanto relacionada à representação mental de algo concreto ou abstrato, aproximando-se do campo da imaginação, dos projetos e planos e das opiniões e conceitos. Já *modelo* pode ser entendido como aquilo que serve de referência ou que é dado para ser reproduzido, sendo mais estruturado e objetivo do que as ideias. *Prática*, no extremo oposto de *ideia*, aproxima-se do campo do real, é a realização daquilo que foi projetado no plano das ideias e a execução do *modelo* planejado.

Para diferenciar *educacional*, *pedagógico* e *ensino-aprendizagem*, assumiremos que *educacional* refere-se ao que é pertinente à educação, ou seja, ao ato ou efeito de educar. A educação aqui compreendida como ação não restrita à escola, presente, implícita ou explicitamente, em todos os contextos da existência individual e social humana, de modo institucionalizado ou não, e com diferentes graus de intencionalidade e sistematização. *Pedagógico* é o que diz respeito à Pedagogia, às reflexões sobre as teorias, os modelos, as técnicas, os procedimentos e os meios, objetivando fins educacionais. *Ensino-Aprendizagem* é o processo em que se almeja que ocorra, de modo indissociável e relacional, o ensino e a aprendizagem: *Ensino* enquanto ação formal exercida de maneira sistemática e intencional para desenvolver capacidades físicas, intelectuais e/ou morais do indivíduo; e *Aprendizagem* enquanto ação, processo, efeito ou consequência de aprender, processo pelo qual os conhecimentos, atitudes e/ou valores são adquiridos, construídos ou modificados.

---

<sup>2</sup> Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2010); Glossário de termos e expressões de Educação e Cultura (2007); Grande Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2009); Marques (s.d.).

Buscamos ainda distinguir *tendência* e *perspectiva*: ***Tendência*** é uma força que imprime determinado movimento ou orientação. No sentido adotado neste texto, essa força (em sentido figurado) está relacionada a uma espécie de mecanismo social que se reflete no comportamento do indivíduo consciente ou inconscientemente, regulando suas escolhas. Uma *tendência* pode marcar uma determinada época ou um lugar. ***Perspectiva***, por sua vez, é o modo como se concebe ou se analisa uma determinada situação a partir da escolha de um contexto ou referência de análise.

Para exemplificar, podemos comparar ‘tendência construtivista’ e ‘perspectiva construtivista’. Podemos falar em ‘tendência construtivista’ quando observamos a partir da análise das pesquisas que, em uma determinada época, houve um predomínio de pesquisas construtivistas. Por outro lado, uma determinada pesquisa pode basear-se na Teoria Construtivista para analisar a aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, poderíamos dizer que a aprendizagem dos alunos foi analisada na “perspectiva construtivista”. Em um terceiro caso, um pesquisador poderia propor uma mudança na prática pedagógica, inserindo novos métodos e técnicas, novas formas de avaliação e de relações interpessoais fundamentados na Teoria Construtivista. Nesse caso estaríamos tratando do “modelo pedagógico construtivista”.

No entanto, para que essas definições possam ir além das informações encontradas (agrupadas e reelaboradas) nos dicionários, fizemos uma revisão de literatura buscando encontrar referências que explicassem as diferenças e semelhanças entre esses termos. Na ausência de um referencial único que explicitasse essas questões, apoiamos-nos em diferentes autores, buscando entender em cada um o significado atribuído ao termo utilizado e, a partir daí, construir a nossa própria definição.

No campo educacional a adoção de ***modelos*** é algo comum e vem baseando as práticas pedagógicas ao longo dos tempos, mas é importante destacar que, além de servir de referência para serem reproduzidos, os modelos acabam servindo também de instrumento de poder quando usados como norma, validando o que é reproduzido.

De acordo com Parra (1983), modelos são quadros interpretativos que orientam a definição de certo tipo de ensino baseado em pressupostos teóricos específicos e com coerência interna. Ainda de acordo com Parra (2002), os modelos estabelecem as categorias básicas que determinam a introdução de constructos teóricos e a exclusão de outros e explicam aspectos particulares de teorias. Segundo o autor, “é possível inferir, a partir da proposta de um modelo, desde os objetivos do ensino, passando pelas qualidades do

professor, pela seleção e organização dos conteúdos, pelos métodos e técnicas didáticas, até a própria avaliação da aprendizagem e do processo.” (PARRA, 1983, p.31).

Saviani (2008), ao abordar a perspectiva estruturalista em relação ao estudo da História proposta por Braudel, considera que o autor discute a formulação de modelos como instrumentos de conhecimento e investigação e examina o papel dos modelos como via de acesso às estruturas inconscientes. Conclui que “o modelo é sucessivamente ensaio de explicação da estrutura, instrumento de controle, de comparação, verificação de solidez e da própria vida de uma estrutura dada”. (BRAUDEL, 1972, p.53-54 apud SAVIANI, 2008, p.10).

Podemos dizer então que em educação *modelos* são formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos coerentes utilizados para explicar ou exemplificar questões relacionadas à educação, em seus aspectos teóricos e/ou práticos, assim como para serem utilizados como referência e serem reproduzidos.

Definido *modelo*, é necessário precisar o termo *pedagógico*. De acordo com Saviani (2008), o adjetivo “pedagógico” tem marcadamente ressonância metodológica, denotando o modo de operar, de realizar o ato educativo. Segundo o autor, Durkheim (1965 apud SAVIANI, 2008) definiu Pedagogia como a “teoria prática da educação”, indicando que Pedagogia é uma teoria que se estrutura em função da ação, ou seja, é elaborada em razão de exigências práticas, interessada na execução da ação e nos seus resultados. Assim, Saviani evidencia a estreita ligação entre o que chama de *ideias pedagógicas* e a prática educativa.

Além de destacar a estreita relação entre as ideias pedagógicas e a prática educativa, Saviani diferencia *ideias pedagógicas* de *ideias educacionais*. Segundo o autor, *ideias educacionais* são as ideias referidas à educação, quer sejam elas decorrentes da análise do fenômeno educativo visando explicá-lo, quer sejam derivadas de determinada concepção de homem, mundo ou sociedade, sob cuja luz se interpreta o fenômeno educativo. *As ideias pedagógicas* são, segundo o autor, as ideias educacionais não em si mesmas, mas na forma como se encarnam no movimento real da educação, orientando e constituindo a própria substância da prática educativa (SAVIANI, 2008, p.6-7).

Após a definição do que entenderemos por *Modelo* neste trabalho e com base na definição e distinção feita por Saviani (2008) de *ideias educacionais* e *ideias pedagógicas*, conseguimos definir e distinguir *Modelos Educacionais* e *Modelos Pedagógicos* da seguinte forma: *Modelos Educacionais* são formulações de quadros interpretativos baseados em

pressupostos teóricos utilizados para explicar ou exemplificar as ideias educacionais e servem de referência para se refletir sobre o fenômeno educativo em sua totalidade. **Modelos Pedagógicos** são formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos utilizados para explicar ou exemplificar as ideias pedagógicas e servem de referência e parâmetro para se entender, reproduzir, controlar e/ou avaliar a prática pedagógica, entendida como uma parte do fenômeno educativo.

É preciso destacar ainda a relação entre *modelo pedagógico* e *modelo educacional*. O último, mais amplo, teórico, global e, de certa forma, abstrato pode fazer parte de um movimento quase “inconsciente” que influi, gera, renova ou substitui o primeiro que é mais focal, prático, local, concreto, mas não menos complexo.

Há ainda que se distinguir *modelo pedagógico* de *modelo de ensino e aprendizagem*. Buscando caracterizar o termo *ensino*, Parra (2002) discorda fortemente de sua associação ao termo *aprendizagem*. Na opinião do autor,

Um pré-requisito no esclarecimento do fenômeno rotulado de ensino é abandonar, de saída, o lugar-comum de amarrar, com um hífen, o ensino à aprendizagem. Os estudiosos que buscam analisar a educação sob o prisma da filosofia analítica, ao proceder à distinção entre esses dois termos, afirmam que ensino é palavra de tarefa, enquanto aprendizagem é palavra de êxito. O ensino, segundo Smith, é identificado como um sistema de ações cuja intenção é a aprendizagem. A intenção ou, na expressão de Scheffler, o ‘uso intencional’ do verbo ensinar não implica, necessariamente, o sucesso dessa atividade (PARRA, 2002, p.3).

No entanto, embora a existência do ensino não implique necessariamente no desenvolvimento da aprendizagem, entenderemos, nesta pesquisa, ensino e aprendizagem como um processo, habitualmente, interligado. Não é foco desta pesquisa analisar nem o processo de ensino e nem o de aprendizagem isoladamente, portanto, consideraremos a relação intrínseca entre *ensino* e *aprendizagem* e adotaremos nesse trabalho o termo ***ensino-aprendizagem*** quando estivermos tratando do processo em que se almeja que ocorra, de modo mútuo, relacional e indissociável, o ensino e a aprendizagem. Lembrando que, normalmente os processos de ensino (enquanto ação formal, sistemática e intencional) estão mais associados à atividade do professor e os processos de aprendizagem (enquanto ação, processo, efeito ou consequência de aprender) mais voltados às ações e ao desempenho dos alunos.

Vieira e Vieira (2005) utilizam o termo estratégia de ensino-aprendizagem como sinônimo de método de ensino-aprendizagem. De acordo com os autores o termo estratégia tem sido usado em educação com uma enorme variedade de significados, muitas vezes como sinônimo de abordagem, modelo, método e técnica. Para os autores, estratégia de ensino-

aprendizagem “reporta-se a um conjunto de ações do professor ou do aluno orientadas para favorecer o desenvolvimento de determinadas competências de aprendizagem que se tem em vista.” (VIEIRA; VIEIRA, 2005, p.16).

Os modelos de ensino-aprendizagem parecem estar mais relacionados às Teorias da Aprendizagem<sup>3</sup> do campo da Psicologia da Educação, ou seja, ao modo como o indivíduo aprende e se desenvolve sob o olhar da Psicologia. De acordo com a corrente psicológica adotada e tendo em conta um determinado *modelo de aprendizagem* propõe-se um *modelo de ensino* através do qual se buscará oportunizar a aprendizagem e desenvolvimento almejado.

De acordo com Parra (2002), os modelos de ensino estão estritamente relacionados à didática. Didática que, na opinião do autor, não deve se ocupar de discursos abstratos e nem pretender ocupar o papel de filosofia da educação, e sim adotar uma postura de mediadora entre o plano teórico e a realidade escolar. Na opinião do autor, diferente da nossa, a didática, e conseqüentemente os modelos de ensino, deve se ocupar apenas das referências comprovadas empiricamente:

Mas onde ficariam as preocupações éticas e políticas tão entranhadas no atual discurso pedagógico? Na pretensão de edificar uma verdadeira ciência do ensino, é necessário, a meu ver, separar dos atuais modelos o espaço científico da didática do espaço reservado às legítimas preocupações políticas, sociais e éticas. A didática deve, nessa ótica, se limitar a referências que possam ser confirmadas ou refutadas, e as imprescindíveis afirmações de caráter moral devem situar-se no plano da crítica, independentes das condições empíricas. Essas afirmações e as de valor constituem universos distintos que exigem critérios de verdade, validade e justificativa diferentes, e a partir de premissas empíricas não se pode chegar a conclusões éticas. Em outras palavras: parece-nos insustentável que a partir de “o que é” (empírico) conclua-se “o que deveria ser” (ético) (PARRA, 2002, p.12).

Embora discordemos em parte da citação acima, ela nos ajuda a compreender a diferença entre *modelo pedagógico* e *modelo de ensino-aprendizagem*. Em nossa opinião os *modelos pedagógicos* trazem em seu bojo implicitamente as preocupações políticas, sociais e éticas da educação, enquanto que os *modelos de ensino-aprendizagem* se ocupam dos aspectos restritos à didática fundamentados em teorias de ensino e aprendizagem validadas empiricamente, se é que é possível essa neutralidade.

Portanto, adotaremos nesse trabalho o termo *modelos de ensino-aprendizagem* quando estivermos tratando de formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos (Teorias de Ensino e Teorias de Aprendizagem) utilizados para

---

<sup>3</sup> Para saber mais sobre as Teorias de Aprendizagem consultar “Teorias de Aprendizagem” (MOREIRA, 2011) e “Teorias Cognitivas da Aprendizagem” (POZO, 1998).

exemplificar aspectos estritamente relacionados ao ato de ensinar e aprender de acordo com teorias de ensino-aprendizagem.

Podemos entender, então, que *práticas de ensino-aprendizagem* ainda que, em alguns casos, de forma inconsciente, são baseadas em *modelos de ensino-aprendizagem*, os quais, por sua vez, são orientados pelas *Teorias de Ensino-Aprendizagem* do campo da Psicologia. Essas teorias surgiram no contexto internacional em diferentes momentos e inspiraram uma série de experiências que buscaram resolver os problemas da educação no Brasil.

Sobre as Teorias da Aprendizagem, Bigge (1977) explica que, desde épocas remotas, alguns membros da sociedade desenvolveram ideias sobre a natureza do processo da aprendizagem: “[...] desde o século XVII, surgiram periodicamente teorias da aprendizagem mais ou menos sistemáticas, desafiando teorias já existentes” (p.3). O autor considera também que, a partir da análise crítica das práticas escolares, psicólogos e educadores verificaram que o desenvolvimento de correntes de pensamento em Psicologia oferecia um instrumento para a cristalização de seu pensamento, ou seja, cada uma dessas correntes continha, explícita ou implicitamente, uma teoria da aprendizagem. Por outro lado, ressalta o autor, cada teoria da aprendizagem tinha, implícito, um conjunto de práticas escolares. (IDEM).

Após evidenciar essa estreita relação entre as práticas escolares e as teorias da aprendizagem, o autor reforça a questão da adoção consciente de uma determinada teoria da aprendizagem para uma prática coerente: “A ação, seja ela parte do processo de ensino, seja ela parte de qualquer outra atividade na vida, ou está ligada a uma teoria ou é cega e sem objetivo. Conseqüentemente, qualquer ação com objetivo é determinada por uma teoria.” (IDEM, p.6). De acordo com o autor, toda pessoa que ensina tem uma teoria da aprendizagem, no entanto, a maioria dos professores adotam aspectos conflitantes das diferentes teorias da aprendizagem, sem perceber que são contraditórias. Portanto, ressalta, é preciso, no momento de adotar uma determinada teoria, analisar sua coerência interna e adequação educacional. Destacamos também a importância de se desenvolver uma prática em sintonia com os fundamentos adotados.

Na mesma linha de autores que afirmam que as práticas de ensino dos professores estão diretamente relacionadas às suas concepções sobre aprendizagem, Olson & Torrance (2000) afirmam que as práticas dos professores estão baseadas nas suas suposições sobre

mente, conhecimento e consciência do aprendiz, ou seja, suas suposições psicológicas influenciam suas práticas pedagógicas.

Segundo Mizukami (1986), as teorias de conhecimento em que são baseadas as escolas psicológicas podem ser consideradas de acordo com três características: o primado do sujeito, o primado do objeto e a interação sujeito-objeto. Para a autora, toda interpretação do fenômeno vital, quer seja biológica, sociológica, ou psicológica, resulta de uma relação sujeito-ambiente, ou seja, é derivada de uma tomada de posição epistemológica em relação ao sujeito e ao meio. Essas diferentes posições, por sua vez, podem implicar em diferentes aplicações pedagógicas.

Moreira (s.d.) também distingue três grandes enfoques teóricos do processo de ensino-aprendizagem: o comportamentalista, o cognitivista e o humanístico. Segundo o autor, o enfoque comportamentalista considera o aprendiz como um ser que responde a estímulos fornecidos pelo ambiente externo e limita-se ao estudo de comportamentos manifestos e mensuráveis, que podem ser controlados por suas consequências [o que Mizukami (1986) caracteriza como primado do objeto]. O enfoque cognitivista enfatiza o processo de cognição, através do qual o indivíduo atribui significados à realidade em que se encontra, ou seja, estabelece relações de significação [interação sujeito-objeto]. A orientação humanística vê o ser que aprende primordialmente como pessoa, destacando a importância da auto-realização dessa pessoa e o seu crescimento pessoal [primado do sujeito]. O autor ressalta ainda que as maiores diferenças parecem estar entre o enfoque comportamentalista e os outros dois, pois enquanto no primeiro o aprendiz é visto mais como objeto, nos outros dois ele é considerado mais como sujeito. A psicologia cognitivista enfatiza a cognição, ao passo que a humanística destaca a auto-realização, mas em ambas o homem é o sujeito. A comportamentalista, por outro lado, vê o homem como um ser cujo comportamento é controlado por suas consequências (IDEM). No entanto, de acordo com o autor, na prática, nem sempre é possível identificar claramente a orientação seguida com respeito aos referenciais teóricos do ensino e da aprendizagem, pois os posicionamentos e práticas de professores podem combinar diferentes aspectos de uma ou outra linha.

Antes de finalizar, é importante ainda fazermos uma observação sobre o termo “modelo didático” utilizado algumas vezes como sinônimo de “modelo de ensino-aprendizagem”. A palavra *didática* é relacionada à área da Pedagogia que se ocupa dos métodos e técnicas de ensino, destinados a colocar em prática as diretrizes da teoria

pedagógica, ou, na definição de Parra (2002), é a “disciplina acadêmica que tem por objetivo o desenvolvimento, a análise e a aplicação de modelos de ensino” (IDEM, p.2). Entendemos, assim, que a didática estuda os diferentes processos de ensino-aprendizagem, e, portanto, compreendemos que talvez por isso o termo “modelo didático” seja utilizado por alguns autores como sinônimo de “modelo de ensino-aprendizagem”. No entanto, entendemos e consideraremos nessa pesquisa que “modelo didático” é um tipo de recurso didático utilizado para reproduzir e/ou simular estruturas (macro, micro e/ou internas) facilitando a visualização e compreensão dos alunos.

Podemos utilizar como exemplos de modelos didáticos no ensino de Ciências aqueles modelos de células, de estrutura do DNA, de órgãos internos do corpo humano e também as maquetes, como, por exemplo, maquetes de cidades, de biomas e maquetes do sistema solar.

A partir das definições apresentadas sobre as relações entre ideias, teorias, modelos e práticas, podemos entender que **questões educacionais** [*ideias educacionais, modelos educacionais e práticas educacionais*], por se tratarem do fenômeno educativo como um todo, são mais amplas que **questões pedagógicas** [*ideias pedagógicas, modelos pedagógicos e práticas pedagógicas*], por se tratarem de um determinado fenômeno educativo na prática. **Questões pedagógicas**, por sua vez são mais amplas que **questões de ensino e aprendizagem** [*Teorias de Ensino-Aprendizagem, modelos de ensino-aprendizagem e práticas de ensino-aprendizagem*] que tratam do ato de ensinar e aprender focalizados nas ações e métodos do professor e dos alunos.

As questões pedagógicas são mais amplas que as questões de ensino-aprendizagem, pois não são restritas aos aspectos didáticos do processo de ensino-aprendizagem, podem envolver também outros aspectos relativos ao fenômeno educativo na prática, como questões curriculares, questões relacionadas à formação e desenvolvimento profissional do professor, características e concepções dos professores e alunos, relações interpessoais, além de questões políticas, sociais e éticas. Todas essas questões podem ou não estar relacionadas à escola. Lembramos que as questões educacionais, pedagógicas ou de ensino e aprendizagem podem estar também relacionadas a outras instituições ou grupos sociais como a família, por exemplo. Quando se tratar de questões relacionadas às práticas desenvolvidas na escola, **questões escolares**, estaremos nos referindo às *práticas escolares*.

Assim, *Práticas pedagógicas* podem ou não ser desenvolvidas em escolas. Quando desenvolvidas em escolas as *práticas pedagógicas escolares* podem ser definidas como “ações escolares que acontecem em sala de aula, ações que envolvem um professor e seus alunos, ações que envolvem alunos e um grupo de professores, de especialistas de ensino ou, ainda, a comunidade escolar como um todo” (FERNANDES, 2009). Nesse trabalho focaremos nossas análises nas *práticas pedagógicas escolares*.

Retomando, as *ideias pedagógicas* são influenciadas pelas *ideias educacionais*, que estão mais relacionadas aos aspectos históricos, filosóficos, epistemológicos e sociológicos do fenômeno educativo. Assim sendo, os *modelos pedagógicos* são influenciados pelos *modelos educacionais*. Já sabemos que *modelos educacionais* são formulações de quadros interpretativos para se pensar a educação como um todo. Então, *modelos pedagógicos*, inspirados mesmo que inconscientemente em um movimento mais amplo iniciado pelos *modelos educacionais*, são formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos para se exemplificar as *ideias pedagógicas* e servem de referência e parâmetro para se entender, reproduzir, controlar e/ou avaliar a *prática pedagógica*. Entendendo as questões pedagógicas como mais amplas que as questões de ensino e aprendizagem, podemos dizer que os *modelos de ensino-aprendizagem* são formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos (teorias de ensino e aprendizagem) para se entender os aspectos mais didáticos relacionados ao ato de ensinar e aprender. Servem de referência para reproduzir, controlar e/ou avaliar o processo de ensino-aprendizagem.

Diante do nosso interesse em verificar as inovações pedagógicas em práticas pedagógicas escolares no ensino de Ciências propostas em pesquisas acadêmicas, ou seja, pesquisas reais que se debruçaram sobre determinada prática pedagógica propondo uma inovação, consideramos que utilizar o termo *Modelo Pedagógico* é mais apropriado para a análise desse objetivo.

A seguir, passamos a apresentar um panorama da história das ideias pedagógicas no Brasil.

## CAPÍTULO 1

### **TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA – do plano das ideias ao campo das práticas**

Neste capítulo pretendemos abordar as tendências pedagógicas a partir de um movimento amplo que se inicia no plano das ideias e se consubstancia em modelos que inspiram propostas de inovações nas práticas pedagógicas. No campo das práticas, as inovações propostas sofrem adaptações, alterações, reduções ou desvios em relação à ideia original ou ao modelo proposto, devido às concepções dos professores e às condições de produção que enfrentam no desenvolvimento de sua prática profissional.

Apresentaremos então uma breve recuperação da *História das ideias pedagógicas no Brasil*, com base em Saviani (2008), buscando situar o leitor sobre os movimentos pedagógicos no Brasil na área de educação. O objetivo desse capítulo é a elaboração de um panorama do desenvolvimento dessas ideias pedagógicas que servirá de fundamentação para entendermos as relações entre as inovações propostas nas teses e dissertações analisadas e o contexto histórico, social e político a elas associadas, assim como a influência desse processo nos modelos pedagógicos no ensino de ciências no Brasil.

#### **1.1 Panorama da História das Ideias Pedagógicas no Brasil**

Com o objetivo de compreender a evolução do pensamento pedagógico brasileiro a partir da identificação, classificação e periodização das principais concepções educacionais, Saviani (2008) apresentou a visão de conjunto da história da educação brasileira, pela via das ideias pedagógicas. Pretendeu, assim, atingir uma síntese compreensiva, crítica e sistematizada da evolução das ideias pedagógicas em nosso país desde suas origens até os dias atuais, dividida em quatro períodos que marcaram a história das ideias pedagógicas no Brasil.

Buscando analisar a articulação entre o singular e o universal no fenômeno educativo, o autor se empenha em encontrar a justa relação entre o local, o nacional e o internacional na análise das tendências. De acordo com o autor

Trata-se aqui não apenas de se evitar tomar o que é local ou nacional pelo universal e vice e versa, mas também de detectar em que grau o local ou o nacional constituem

expressões de tendências que se impõem internacionalmente. No caso em pauta estive atento, no estudo das ideias pedagógicas, à sua inserção nas três dimensões apontadas, bem como às suas relações de reciprocidade, determinação ou subordinação (SAVIANI, 2008, p.4).

Essa questão deverá ser levada em consideração no momento da análise das tendências da produção acadêmica selecionada, procurando identificar as relações entre as inovações propostas nas pesquisas acadêmicas selecionadas e o movimento nacional de pesquisa na área.

O autor propõe então uma periodização em quatro grandes intervalos. O primeiro período (1549-1759) corresponde ao predomínio da concepção tradicional religiosa; no segundo período (1759-1932) predomina a visão tradicional leiga; o terceiro período (1932-1969) refere-se à concepção moderna; e no quarto período (1969-2001) emerge a visão crítica expressa fundamentalmente nas concepções dialética (histórico-crítica) e crítico reprodutivista em contraposição à concepção produtivista (SAVIANI, 2008, p.20).

Vejamos brevemente as características gerais de cada período.

### **1.1.1 Primeiro Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1549 e 1759**

De acordo com Saviani (2008), esse período é marcado pelo monopólio da vertente religiosa da pedagogia tradicional e pode ser subdividido ainda em duas fases. Uma primeira que o autor chama de “pedagogia brasílica ou o período heroico” e corresponde ao período de 1549 a 1599 e, na segunda fase, “a institucionalização da pedagogia jesuítica ou o *Ratio Studiorum*” que compreende o período de 1599 a 1759.

Nesse primeiro período, ocorreu uma estreita relação entre a educação e a colonização. De acordo com o autor, a educação instaurada no processo de colonização tratava-se de aculturação, já que as tradições e os costumes que se buscava inculcar decorriam de um dinamismo externo, ou seja, era o meio cultural do colonizador que se sobrepunha ao do colonizado.

No entanto, antes da chegada dos colonizadores a educação indígena ocorria de acordo com a organização de uma sociedade sem classes, ou seja, os interesses comuns do grupo se realizavam igualmente em todos os seus membros de forma instantânea e integral. Não havia instituições específicas para se atingir os fins da educação, essa era espontânea e cada integrante da tribo assimilava tudo o que era possível assimilar, configurando assim uma educação integral. De acordo com Saviani (2008, p.39), “as ideias educacionais coincidiam com a própria prática educativa, não havendo lugar para a mediação

das ideias pedagógicas [...]. Nessas condições havia, pois, educação, mas não havia pedagogia”.

Perante esse tipo de sociedade e organização da educação, chocam-se os conquistadores europeus que, conforme Saviani (2008), foram obrigados a acionar formas específicas de intervenção na prática educativa, dando origem ao que o autor chama de pedagogia brasílica (1549-1599).

Dentre as diversas ordens religiosas que desembarcaram no Brasil, os jesuítas exerceram o monopólio da educação nos dois primeiros séculos da colonização, estendendo sua ação ao longo de todo o território e implementando um esboço de sistema educacional. Contavam com proteção oficial, já que vieram por determinação do rei de Portugal, sendo apoiados tanto pela Coroa portuguesa, como pelas autoridades da colônia. As ideias pedagógicas postas em prática configuraram uma pedagogia brasílica, isto é, “uma pedagogia formulada e praticada sob medida para as condições encontradas pelos jesuítas nas ocidentais terras descobertas pelos portugueses” (SAVIANI, 2008, p.47). Assim, pela catequese e pela instrução se cumpriu o processo de aculturação da população colonial nas tradições e costumes do colonizador.

A segunda fase desse primeiro período “a institucionalização da pedagogia jesuítica ou o *Ratio Studiorum*” abrangeu o período de 1599 a 1759 e foi marcada pela consolidação do *Ratio Studiorum*, que, seguindo o *Modus parisienses* (divisão dos alunos em classes; cada classe regida por um professor; ensino organizado por idades próximas e níveis de instrução; programa previamente fixado e adequado ao nível dos alunos; realização de exercícios e mecanismos de incentivo) regulou o funcionamento de todas as instituições jesuíticas (SAVIANI, 2008).

No *Ratio Studiorum*, explicita-se a ideia de supervisão educacional e a organicidade do plano pedagógico que o caracterizou como um sistema educacional. O sentido e êxito do seu ideário pedagógico é o caráter universalista e elitista. De acordo com Saviani (2008), é universalista porque se tratava de um plano adotado indistintamente por todos os jesuítas em qualquer lugar, e elitista porque acabou destinando-se aos filhos dos colonos e excluindo os indígenas. Assim, os colégios jesuítas se converteram no instrumento de formação da elite colonial. Pedagogicamente o *Ratio Studiorum* alcançou um êxito inquestionável e foi um dos fatores mais eficientes da Contra Reforma católica.

Para Saviani (2008), as ideias pedagógicas expressas no *Ratio Studiorum* correspondem ao que passou a ser conhecido na modernidade como **pedagogia tradicional**, e predominaram no ensino brasileiro durante aproximadamente dois séculos, até 1759, quando se deu a expulsão dos jesuítas de Portugal e de suas colônias por Marquês de Pombal, primeiro ministro do rei Dom José I. Como veremos mais à frente, essa vertente ainda se mantém hegemônica até os dias atuais.

### **1.1.2 Segundo Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1759 e 1932: coexistência entre as vertentes religiosa e leiga da pedagogia tradicional**

Esse segundo período foi subdividido por Saviani (2008) em duas fases. A primeira, denominada “A pedagogia pombalina ou as ideias pedagógicas do despotismo esclarecido” (1759-1827), e a segunda, denominada “Desenvolvimento da pedagogia leiga: ecletismo, liberalismo e positivismo” (1827-1932).

Além do quadro econômico, marcado pela competitividade de Portugal diante das potências rivais – Inglaterra e Holanda –, questões políticas fizeram com que os jesuítas se indispussem com a Coroa, por questões relacionadas a terras missioneiras. O agravamento da questão culminou na expulsão dos Jesuítas em 1759.

A partir desse momento, ganham espaço as ideias pedagógicas do despotismo esclarecido (1759-1827), sob influência iluminista. De acordo com Saviani (2008, p.77), “o século XVIII foi marcado, em Portugal, pelo contraste entre a atmosfera religiosa, ainda dominante e a visão racionalista pautada pela lógica; entre o anseio por mudanças e o peso das tradições; entre fé e ciência”. Exemplos disso eram os portugueses residentes no exterior, como o Marquês de Pombal, chamados de “estrangeirados”. Eram a favor do desenvolvimento cultural do Império português através da difusão das novas ideias de base empirista e utilitarista e proclamavam o “derramamento das luzes da razão” nos diversos setores da vida portuguesa. Mas o foco principal era a educação que, de acordo com os estrangeirados, precisaria ser libertada do monopólio jesuítico.

Esse novo pensamento pressionou por reformas políticas e se impôs em 1750 com a nomeação de Marquês de Pombal como ministro, o qual passou a implementar uma série de reformas educativas. Exemplo dessas reformas foi a Reforma dos Estudos Menores, correspondente ao ensino primário e secundário, que ressaltava a importância da cultura e das ciências, além de declarar extintas todas as classes e escolas dirigidas por jesuítas. No entanto,

essa reforma fracassou diante da insuficiência de professores régios<sup>4</sup>, falta de livros didáticos, escassez de verbas e baixo salário dos professores, encerrando-se em 1771 a primeira fase das reformas pombalinas.

Após o conjunto de disposições normativas implementadas pelas reformas pombalinas no Reino de Portugal e seus domínios, faltava a questão relativa aos mecanismos de financiamento que garantissem recursos para manter o funcionamento das instituições encarregadas de ministrar a instrução pública. Para tanto, instituiu-se o Subsídio Literário destinado a suprir as necessidades financeiras da instrução pública, além da aquisição de livros, organização e criação de museus, laboratórios de ciências, jardins botânicos, academias de ciências físicas e de belas artes.

As ideias pedagógicas do pombalismo incorporaram o ideário iluminista. Segundo Saviani (2008), esse ideário pedagógico traduzido nas reformas pombalinas buscava modernizar Portugal e sintonizá-lo com o desenvolvimento da sociedade burguesa centrada no modo de produção capitalista. Assim, acrescentou-se à remodelação da instrução pública a Aula de Comércio e o Colégio dos Nobres, voltadas, respectivamente, à burguesia mercantil e à nobreza, integrando-os na sociedade mercantilista que se instituía. De acordo com o autor, o despotismo esclarecido de Pombal buscou retirar a nobreza do ócio e chamá-la a prestar outros serviços à nação, com base em novos fundamentos teóricos e práticos.

Com a morte de Dom José I em 1777, assumiu o trono português Dona Maria I, que instaurou um movimento conhecido por “Viradeira de Dona Maria I”. A viradeira foi marcada pela demissão de Marquês de Pombal e abandono dos antigos projetos, afastando Portugal dos demais países da Europa e dando fim ao período pombalino. No campo educativo, no entanto, não chegou a haver mudanças radicais e as reformas pombalinas

---

<sup>4</sup> De acordo com Cunha (2009, p.1), “os Professores Régios foram instituídos pelo Alvará de 28 de Junho de 1759, após a suspensão dos jesuítas – responsáveis até então por pregar e confessar em todo território português – com o objetivo de retirar da família e da Igreja a tutela sobre a educação da mocidade, passando-a para a Monarquia Portuguesa. Seleccionados a partir de exames públicos, aqueles docentes deveriam ensinar, orientados pelas Instruções, publicadas por outro Alvará na mesma data de 28 de junho de 1759, os princípios que permitiriam a formação de um corpo de oficiais capazes de levar adiante o projeto político-administrativo de José Sebastião de Carvalho e Melo, conhecido como Marquês de Pombal. Este projeto propunha um maior controle das relações coloniais entre Portugal e Brasil a partir da segunda metade do século XVIII.”

continuaram em curso, com o processo de implantação das aulas régias.<sup>5</sup> Houve uma maior expansão das escolas de primeiras letras, recorrendo-se às ordens religiosas, o que ficou conhecido como “conventualização” do ensino (IDEM, p. 107).

As aulas régias desenvolveram-se no Brasil em ritmo lento por causa das resistências encontradas e falta de recursos financeiros. No reinado de Dona Maria I, o retorno dos religiosos ao magistério como professores das aulas régias diminuiu as resistências ao afastamento dos jesuítas, aumentando o número de professores e reduzindo os custos com o magistério. Por conta disso, os professores leigos em serviço tiveram que aceitar salários menores. Em 1792, quando Dom João assumiu o governo, o reformismo ilustrado teve continuidade. As aulas régias, que aconteciam nas próprias casas dos professores, estenderam-se pelo Brasil ampliando as condições precárias da educação.

Com a vinda da Família Real em 1808 e o início da “fase joanina”, as ideias pedagógicas do pombalismo inspiraram as iniciativas administrativas de Dom João VI. A necessidade da formação de quadros para a administração e para a defesa militar do reino que se transferia para o Rio de Janeiro acabou conduzindo à criação de cursos organizados nos moldes das aulas régias, como a Academia Real da Marinha, a Academia Real Militar, as aulas de cirurgia e de economia na Bahia e de cirurgia e anatomia no Rio de Janeiro, a escola de serralheiros em Minas Gerais entre outras.

Em suma, as reformas pombalinas de instrução pública, que ocorreram no Brasil de 1759 a 1834, se contrapuseram ao predomínio das ideias religiosas, tiveram por base as ideias laicas inspiradas no iluminismo e instituíram o privilégio do Estado em relação à instrução. No entanto, as mudanças propostas enfrentaram dificuldades para se efetivar devido à escassez de mestres preparados para a nova orientação, à insuficiência de recursos, e o isolamento cultural da colônia motivado pelo temor da difusão de ideias emancipatórias.

A segunda fase desse segundo período (1827-1932) é marcada, conforme Saviani (2008), pelo desenvolvimento das ideias pedagógicas leigas, como o ecletismo, o liberalismo

---

<sup>5</sup> As aulas régias foram implantadas pelo Marquês de Pombal, através do Alvará Régio de 28 de junho de 1759, que expulsou os jesuítas de Portugal e de suas colônias e suprimiu as escolas e colégios jesuíticos. Tratava-se de aulas avulsas no campo das humanidades, em especial Latim, Grego, Filosofia e Retórica, devendo substituir os extintos colégios jesuítas. “As aulas régias eram autônomas e isoladas, com professor único e uma não se articulava com as outras. [...] Em lugar de um sistema mais ou menos unificado, baseado na seriação dos estudos, o ensino passou a ser disperso e fragmentado, baseado em aulas isoladas que eram ministradas por professores leigos e mal preparados (SECO; AMARAL, 2013).

e o positivismo. Portugal estava diante da crise do sistema colonial e precisava modernizar-se, era preciso mobilizar o pensamento crítico para empreender as reformas e contê-lo para que não revelasse a sua face revolucionária.

Com a Proclamação da Independência em 1822, fez-se necessária a elaboração e promulgação de uma Constituição e de uma Legislação especial sobre instrução pública. Para atender a essa necessidade, a Comissão de Instrução Pública da Assembleia Nacional Constituinte e Legislativa apresentou um projeto que procurava organizar um novo sistema de escolas públicas segundo um plano comum a ser implantado em todo território do novo Estado.

No entanto, esse projeto, entre tantos outros relacionados ao problema nacional da instrução pública, foi deixado de lado. Segundo o autor, algumas propostas ambiciosas nem chegaram a entrar em discussão, mas sinalizaram a presença de ideias modernas que preconizavam uma educação pública e laica.

De acordo com Saviani (2008), um projeto modesto limitado à escola elementar resultou na Lei de 15 de outubro de 1827 e determinava a criação de Escolas de Primeiras Letras. Visava o acesso aos rudimentos do saber que a modernidade considerava indispensáveis para afastar a ignorância e contemplava elementos que vieram a ser consagrados como conteúdo curricular fundamental da escola primária: leitura, escrita, gramática da língua nacional, as quatro operações de aritmética, noções de geometria e os princípios da moral cristã e da doutrina da religião católica (IDEM). Foi obrigatória a adoção do “método mútuo”, que visava acelerar a difusão do ensino atingindo rapidamente e a baixo custo grande número de alunos. Para tanto, os alunos mais adiantados eram aproveitados como auxiliares dos professores em classes numerosas. Conforme Saviani (2008), o método supunha regras predeterminadas, rigorosa disciplina e a distribuição hierarquizada dos alunos sentados em bancos dispostos num salão único e bem amplo. Mesmo assim, na primeira metade do século XIX e sob vigência dessa Lei das Escolas de Primeiras Letras, a instrução pública caminhou a passos lentos.

Em 1854, a Reforma Couto Ferraz deu destaque para a educação pública primária com ênfase na inspeção escolar, na regulação das escolas privadas e no regime disciplinar dos professores e diretores de escolas. A concepção pedagógica que orientou essa reforma revelou-se centralizadora, atribuindo um papel importante ao inspetor geral. Outras

características da reforma foram a seriação, o ensino simultâneo<sup>6</sup> e o currículo elementar, compreendendo instrução moral e religiosa, leitura e escrita, noções essenciais de gramática, princípios elementares de aritmética, sistema de pesos e medidas, desenvolvidos nas escolas primárias de primeiro grau. A Reforma Couto Ferraz serviu de referência para a regulamentação da instrução pública, especialmente no referente à adoção do princípio da obrigatoriedade do ensino primário.

Em 1879, a Reforma Leôncio Carvalho modificou o ensino primário, secundário e superior no município da Corte, dando uma determinada liberdade a esses níveis de ensino, salvo a inspeção necessária para garantir as condições de moralidade e higiene. O higienismo ocupou lugar central no ideário pedagógico brasileiro no Segundo Império e Primeira República. Exemplos disso são os discursos pedagógicos de teor médico-higienista, como “a educação é um salutar remédio para curar as doenças da sociedade e da civilização”; “a disseminação das escolas é o único meio para nos livrar da chaga do analfabetismo”; “o espalhamento das luzes da instrução é um poderoso antídoto para curar as doenças da ignorância e da pobreza”, frases que transportaram o discurso médico para as falas dos educadores, dos políticos e da intelectualidade de modo geral (SAVIANI, 2008, p.137). Para o autor, isso caracterizou a presença de um discurso liberal iluminista.

Essa reforma manteve a obrigatoriedade do ensino primário, a assistência do Estado aos alunos pobres, a organização da escola primária em dois graus com currículos semelhantes, porém levemente enriquecido no segundo grau, e o serviço de inspeção escolar. Em ruptura, regulamentou o funcionamento das Escolas Normais fixando o seu currículo, a nomeação dos docentes, o órgão dirigente e a remuneração dos funcionários. Como inovação previu a criação de jardins de infância, caixa escolar, bibliotecas e museus escolares, subvenção ao ensino privado, equiparação de Escolas Normais privadas às oficiais e de escolas secundárias privadas ao Colégio Pedro II<sup>7</sup>. Criou também escolas profissionais, bibliotecas populares e museus pedagógicos, além de regulamentar o ensino superior e dar

---

<sup>6</sup> De acordo com Lancillotti (s.d.) o ensino simultâneo, baseado nas ideias da Didática Magna de Comenius, é o ensino adequado à expansão escolar da escola moderna e substitui o ensino preceptorial e individualizado. No ensino simultâneo um professor é responsável por um grupo maior de alunos, conduzidos em conjunto para alcançar uma mesma meta. Em oposição ao ensino individualizado o ensino simultâneo visa à formação de um coletivo de alunos.

<sup>7</sup> Fundado em 1837 o Colégio Pedro II é uma das mais tradicionais instituições de ensino do país. Seus programas eram estabelecidos pelo governo imperial e faziam parte do projeto do Império que era, de acordo com Santos (2010), incluir o Brasil no rol das nações civilizadas. Dedicava-se à formação da elite brasileira e atendia ao plano do governo de melhorar o nível superior e implementar a instrução primária e secundária.

permissão a instituições privada para abrirem cursos livres em salas dos edifícios das Escolas ou Faculdades do Estado (SAVIANI, 2008).

A Reforma Leôncio de Carvalho, diferentemente da Lei das Escolas de Primeiras Letras que previa o ensino mútuo<sup>8</sup> e o ensino simultâneo da Reforma Couto Ferraz, sinalizava na direção do “ensino intuitivo”. O método intuitivo ou lição de coisas buscava resolver a ineficiência do ensino diante das exigências sociais decorrentes da revolução industrial. Por outro lado, a revolução industrial viabilizou a produção de novos materiais (peças do mobiliário escolar, quadros, objetos, mapas, louças, vidraria etc.), que serviram de apoio a esse método de ensino. O método intuitivo pregava que o ensino deveria partir de uma percepção sensível, sendo que o princípio da intuição exigia o oferecimento de dados sensíveis à observação e percepção do aluno, como, por exemplo, ilustrações com objetos, animais e figuras. O novo método, concreto, racional e ativo, entendido como uma orientação segura para a condução dos alunos, exigia também novas diretrizes metodológicas. Para tanto, foram concebidos manuais para os professores, modificando assim o papel pedagógico do livro, que deixou de ser destinado apenas à utilização do aluno e se converteu em material essencial do professor, servindo de modelo para elaboração de atividades, representando uma orientação metodológica prescrita. Para Saviani (2008), a pedagogia do método intuitivo manteve-se como referência durante a Primeira República.

Com a abolição da escravatura e as novas exigências produtivas, a instrução pública ganha importância estratégica: organizar um sistema nacional de ensino. A substituição da mão de obra escrava pelo trabalho livre atribuiu à educação a tarefa de formar o novo trabalhador. Evidencia-se, assim, a ligação entre educação, emancipação e instrução que vinham com o objetivo de diminuir o abismo da ignorância e afastar o instinto da ociosidade. (SAVIANI, 2008). Algumas propostas de reformas da Instrução Pública foram propostas, porém não consolidadas. Com isso, a ideia de Sistema Educacional configurou uma questão não resolvida no Brasil, tanto pelas condições materiais precárias, quanto pelo problema da mentalidade pedagógica.

De acordo com Saviani (2008), prevaleceram no Brasil, na segunda metade do século XIX, três mentalidades pedagógicas<sup>9</sup>: a mentalidade tradicionalista, a liberal e a

---

<sup>8</sup> Através do “ensino mútuo” se esperava acelerar a difusão do ensino atingindo rapidamente e a baixo custo grande número de alunos. Baseava-se no aproveitamento dos alunos mais adiantados como auxiliares do professor no ensino de classes numerosas, característica do ensino simultâneo.

<sup>9</sup> Importante ressaltar que essas três mentalidades pedagógicas correspondem à Pedagogia Tradicional, que se apresenta em diversas vertentes ao longo do período analisado por Saviani (2008). De acordo com o autor, a

cientificista. Para o autor, as duas últimas correspondiam ao espírito moderno que se expressava no laicismo do Estado, da cultura e da educação. Assim, era de se esperar que seus representantes, empenhados na modernização da sociedade brasileira, formulassem as condições e os meios para a concretização do sistema nacional de educação. No entanto, ressalta o autor, a mentalidade cientificista de orientação positivista, declarando-se adepta da “completa desoficialização do ensino” transformou-se em obstáculo na realização de um sistema nacional de ensino (IDEM, p.168). A mentalidade liberal, por sua vez, em nome do princípio de que o Estado não tem doutrina, advogou o seu afastamento do âmbito educativo. Para Saviani (2008), a tensão de fundo que se colocava era a percepção da centralidade do Estado e, ao mesmo tempo, a recusa em aceitar seu protagonismo no desenvolvimento da sociedade. Evidencia-se a contradição do “Estado ampliado” que, enquanto instância representativa da sociedade como um todo, somente se concretizaria se a reforma educacional cumprisse os objetivos a ela propostos. Portanto, era preciso aumentar a centralização do Estado em relação à educação até se atingir as metas da reforma educativa e, posteriormente, diminuir o seu papel centralizador. Essa tensão balizou o pensamento pedagógico e a política educacional ao longo da Primeira República.

Em 1890, o estado de São Paulo dá início a uma ampla reforma da instrução pública, seguindo a concepção difundida na época de que toda reforma escolar poderia ser resumida à questão da formação dos mestres e aperfeiçoamento dos métodos. A reforma começou pela Escola Normal de São Paulo e a criação de uma Escola-Modelo anexa, órgão para demonstração metodológica, composta por duas classes, uma feminina e outra masculina.

Em 1892, a reforma geral da instrução pública paulista apresentou uma grande inovação, a instituição dos grupos escolares criados para reunir várias escolas em um só prédio. Os princípios pedagógicos dos grupos escolares foram caracterizados mais tarde como pedagogia tradicional e incluíam: simplicidade; análise; progressividade; formalismo; memorização; autoridade; emulação; intuição. Segundo Saviani (2008, p.175), esse modelo

---

Pedagogia Tradicional exerce monopólio na educação brasileira desde a chegada dos Jesuítas (1549) até o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” (1932), quando inicia o predomínio das ideias pedagógicas da Pedagogia Nova. Portanto, essas três mentalidades pedagógicas representam vertentes da Pedagogia Tradicional: Vertente Religiosa (Tradicionalista) e Vertente Leiga (Liberal e Cientificista). De acordo com o autor, a vertente religiosa exerceu monopólio até 1759, a vertente leiga coexistiu com a religiosa entre 1759 e 1932 de forma eclética, liberal (pedagogia tradicional vertente leiga liberal) e cientificista (pedagogia tradicional vertente leiga positivista).

foi disseminado por todo o país e se encontra em vigência ainda hoje nas escolas de ensino fundamental. Para o autor, esse tipo de escola era mais eficiente para o objetivo de seleção e formação das elites, sendo que a questão da educação das massas populares ainda não era discutida.

As primeiras décadas do século XX caracterizaram-se pelo debate das ideias liberais, que advogaram a extensão universal, por meio do Estado, do processo de escolarização. Na década de 1920, o movimento “entusiasmo pela educação” atingiu seu ponto alto, representando a vertente leiga da concepção tradicional, que buscava a transformação, pela escola, dos indivíduos ignorantes em cidadãos esclarecidos. No entanto, nessa mesma década, a pedagogia tradicional liberal foi suplantada pela versão moderna. Para Saviani (2008), a concepção humanista moderna de filosofia da educação ganhou impulso no Brasil com a criação da Associação Brasileira de Educação em 1924, que se constituiu num espaço propício em torno do qual se reuniram os adeptos das novas ideias pedagógicas.

Enquanto isso, a Igreja se mobilizava para reverter o quadro instaurado após a implantação do regime republicano em 1889, no qual ocorreu a separação entre Igreja e Estado e a exclusão do ensino religioso das escolas públicas. Apesar de esse desfecho ter privado a Igreja Católica das regalias de sua vinculação com o Estado, ela se fortaleceu pela unidade da doutrina e pela autonomia que ganhou diante do poder político. A reação da Igreja Católica, no entanto, fez-se através de resistência ativa, articulando a pressão para o restabelecimento do ensino religioso nas escolas públicas e a difusão de seu ideário pedagógico por meio da publicação de livros e artigos em revistas e jornais e, principalmente, na forma de livros didáticos para serem usados nas escolas públicas e na formação de professores nas próprias Escolas Normais. De acordo com Saviani (2008, p.181):

[...] com essa força organizativa, os católicos constituíram-se no principal núcleo de ideias pedagógicas a resistir ao avanço das ideias novas, disputando, palmo a palmo com os renovadores, herdeiros das ideias liberais laicas, a hegemonia do campo educacional no Brasil a partir dos anos de 1930.

O autor destaca também as ideias pedagógicas não hegemônicas que marcaram presença ao longo da Primeira República com a criação dos partidos operários. São ideias pedagógicas oriundas dos grupos socialmente não dominantes, elaboradas a partir da perspectiva dos trabalhadores, inspiradas nas ideias socialistas (década de 1890), anarquistas/libertárias (décadas de 1900 e 1910) e comunistas (década de 1920). Ideias que se iniciaram no Movimento Operário Europeu e refletiram no Brasil na defesa do ensino popular gratuito, laico e técnico-profissional e fomentaram o surgimento de escolas operárias e de

bibliotecas populares. Conforme Saviani (2008), os ideais libertários difundiram-se no Brasil na forma das correntes anarquista e anarcossindicalista. A educação ocupava posição central nesse ideário libertário que se expressava na crítica à educação burguesa e na criação de escolas autônomas e autogeridas.

### **1.1.3 Terceiro Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1932 e 1969: predomínio da Pedagogia Nova**

Esse terceiro período pode, de acordo com Saviani (2008), ser subdividido em três fases. A primeira fase em que há um equilíbrio entre a pedagogia tradicional e a pedagogia nova (1932-1947); a segunda fase, de predomínio da influência da pedagogia nova (1947-1961); e a terceira, de crise da pedagogia nova e articulação da pedagogia tecnicista (1961-1968).

Contextualizando, o país vivia um momento de modernização da agricultura cafeeira e industrialização e a nova educação teve nesse período influência do fordismo<sup>10</sup> e do keynesianismo<sup>11</sup>. Segundo Saviani (2008), num momento de expansão mundial do capitalismo, a agricultura cafeeira e a indústria no Brasil se desenvolveram apoiadas no capital financeiro e também nos meios de produção de homens proletarizados, formando um mercado interior do capitalismo no Brasil. Em 1920 a burguesia industrial brasileira incorpora de forma consistente o fordismo e submete os trabalhadores aos ditames da fábrica. Com a crescente urbanização e industrialização alargam-se as “classes médias” que encontram expressão no movimento tenentista<sup>12</sup> com apoio popular. O domínio da oligarquia cafeeira começa a ruir e as classes médias urbanas se juntam ao movimento dos trabalhadores que ganha força com a presença da massa operária. (IDEM).

Foi nesse clima de ebulição que emergiram, no campo educacional, de um lado, as forças do movimento renovador impulsionado pelos “ventos modernizantes do processo de industrialização e urbanização” (SAVIANI, 2008, p.193) e, de outro lado, a igreja católica

<sup>10</sup> Inspirado no modelo de produção automobilística de Henry Ford. Sistema de produção em massa e gestão baseada na especialização do trabalho e na linha de montagem. Visava o aumento da produção baseado no aumento da eficiência e diminuição do custo. (FRANCISCO, s.d.). Disponível em: <http://www.brasilecola.com/geografia/taylorismo-fordismo.htm>.

<sup>11</sup> Inspirado no economista inglês Keynes. Organização político-econômica fundamentada na afirmação do Estado como agente de controle total ou majoritário da economia. Intervenção estatal na vida econômica. (SOUSA, s.d.). Disponível em: <http://www.brasilecola.com/historiag/doutrina-keynesiana.htm>.

<sup>12</sup> Movimento político-militar que ganhou força entre os militares e apoio da classe média diante da inconformidade com os desmandos e o conservadorismo presentes na cultura política do país na década de 1920. Evidenciou a diluição da hegemonia dos grupos políticos vinculados ao meio rural brasileiro. (SOUSA, s.d.) Disponível em: <http://www.brasilecola.com/historiab/tenentismo.htm>.

procurando recuperar o seu terreno. De acordo com o autor, cada uma contribuiu à sua maneira para a realização do projeto de hegemonia da burguesia industrial.

Em 1931, o ministro da Educação e Saúde Pública, Francisco Campos, assumindo o movimento da Escola Nova, baixou um conjunto de sete decretos conhecidos como Reforma Francisco Campos. Um desses decretos chamou mais a atenção, justamente por vir de um escolanovista, que foi a introdução, pela primeira vez na história da República, do ensino religioso nas escolas oficiais. O significado dessa aliança com a Igreja Católica pode ser entendido, conforme Saviani (2008), por conta do temor ao avanço do movimento operário. Entre 1920 e 1930, o Brasil viveu um momento em que se procurava converter a questão social de caso de polícia em questão política. Para tanto, a Igreja poderia se tornar uma aliada importante com sua doutrina social, difundindo o sentimento de caridade e solidariedade.

O conflito entre católicos e escolanovistas seria externado mais tarde, em 1932, com a publicação do “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” na IV Conferência Nacional de Educação. Em consequência disso, os educadores católicos se retiraram da Associação Brasileira de Educação (ABE) e fundaram, em 1933, a Confederação Católica Brasileira de Educação. Renovadores e católicos passaram, então, a disputar a hegemonia do campo educacional do Brasil entre 1930 e 1940 (IDEM).

Em relação às ideias pedagógicas dos renovadores, dois aspectos disputaram o movimento de renovação pedagógica: a presença do trabalho no processo de instrução técnico-profissional; e os novos conhecimentos advindos da psicologia infantil.

De acordo com Saviani (2008, p.198), Lourenço Filho foi quem melhor articulou esses dois aspectos no Brasil. Publicou em 1930 o livro *Introdução ao Estudo da Escola Nova*, primeira obra empenhada em divulgar o ideário renovador escolanovista no Brasil. No campo específico da educação escolar, Lourenço Filho desenvolveu trabalhos de psicotécnica pedagógica voltados para questões de avaliação, medidas e testes de aptidão. Envolveu-se diretamente na produção e publicação de textos didáticos, cartilhas e livros para a escola elementar e foi uma figura-chave no processo de desenvolvimento e divulgação das ideias pedagógicas da Escola Nova no Brasil.

Além de Lourenço Filho outros dois nomes marcaram o movimento brasileiro da Escola Nova: Fernando de Azevedo e Anísio Teixeira.

Fernando de Azevedo forneceu as bases sociológicas para a reforma do ensino. Entre outras obras, publicou *Princípios de Sociologia*, em 1935, e *Sociologia Educacional* em 1940. Para ele o ideal da Escola Nova envolvia três aspectos: **escola única**, uma educação inicial uniforme com formação comum, obrigatória e gratuita e duração de cinco anos; **escola do trabalho**, que estimularia as observações e experiências da criança levando-a a desenvolver o trabalho com interesse e prazer, satisfazendo sua curiosidade intelectual; e **escola-comunidade**, organizada como uma comunidade em miniatura, incentivando o trabalho em grupo e o sentimento de solidariedade e responsabilidade em relação aos companheiros.

Anísio Teixeira, por sua vez, forneceu as bases filosóficas e políticas da renovação escolar. Optou pela Educação diversas vezes na sua trajetória profissional, pois a considerava um elemento-chave do processo de inovação e modernização da sociedade. Esse processo era denominado por ele, em alguns contextos, de processo revolucionário. Contrapunha-se à ideia de educação como privilégio da elite e lutava pela ideia de educação como direito de todos; tinha como objeto maior a construção da educação pública brasileira. Para Anísio Teixeira, era necessária uma redefinição do papel do Estado, que precisava abandonar o papel de espectador e deveria assumir o papel de regulador. Evidenciou em suas iniciativas a necessidade da organização da educação como um sistema popular e democrático (SAVIANI, 2008).

O governo buscava legitimação para sua política educacional através da ABE, criada em 1924. Essa associação e os embates das ideias pedagógicas ocorridos em seu interior se articulam com o “Manifesto” de 1932. Carlos Alberto Nóbrega da Cunha, jornalista representante da ABE, que se opunha às ideias do Ministro da Educação, assumiu o compromisso de apresentar, na V Conferência Nacional de Educação, a pedido do próprio Ministro, a solução para o problema da educação popular no Brasil. Nóbrega da Cunha transfere o compromisso para seu amigo Fernando de Azevedo, confiando-lhe a liderança da nova educação no Brasil. Fernando de Azevedo assumiu o compromisso de:

Consustanciar num manifesto todos os nossos ideais e fixar, dessa maneira, o sentido fundamental da política brasileira de educação. [...] Esse documento servirá para estabelecer uma coesão ainda maior entre os elementos filiados à nova corrente educacional, e para dar novo prestígio e impulso novo ao mais belo e fecundo movimento das ideias, que já se operou no Brasil, nos domínios da educação. (NÓBREGA da CUNHA, 1932, p.43-44 apud SAVIANI, 2008, p.233-234).

O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova versava sobre a reconstrução educacional no Brasil e tinha como destinatários o povo e o governo. De acordo com Saviani (2008), no documento explicita-se a diferença dessa reforma e das anteriores de caráter parcial, sendo que, nessa “a educação passa a ser tratada de forma integral e com ela a revolução social passa a ser contínua, favorecida e estimulada por todas as forças organizadas da cultura e da educação” (IDEM, p.243). Fundado sobre o princípio da vinculação da escola com o meio social, cujos membros de todos os grupos sociais seriam contemplados com as mesmas oportunidades educacionais, o Manifesto propunha formar o indivíduo para a cooperação e solidariedade e organizar a escola como um meio propriamente social, sem abstrações e impregnada da vida em todas as suas manifestações. O Manifesto estava fundamentado nos princípios da escola única, laica, gratuita, obrigatória e da coeducação:

O direito de cada indivíduo a uma educação integral corresponde ao dever do Estado de garantir a educação contando com a cooperação das demais instâncias sociais. [...] Pela laicidade se evitará que o ambiente escolar seja perturbado por crenças e disputas religiosas. Pela gratuidade, se garantirá o acesso de todos às escolas oficiais. Pela obrigatoriedade se estenderá progressivamente o ensino até os 18 anos [...], pela coeducação não se permitirá a separação entre alunos de um ou outro sexo. (SAVIANI, 2008, p.245).

Além de redefinir a unidade e autonomia da função educacional, o Manifesto explicitou suas bases psicobiológicas fundamentadas no desenvolvimento científico que liberou a educação do empirismo. Para Saviani (2008), a nova doutrina entendia que “a educação é uma atividade complexa que se dá de ‘dentro pra fora’, transferindo para a criança e para o respeito de sua personalidade o eixo da escola e o centro da gravidade do problema da educação” (MANIFESTO..., 1984, p.416 apud SAVIANI, 2008, p.247). O documento versou sobre os fundamentos filosóficos e sociais da educação, a organização e administração do sistema educacional, as bases psicobiológicas da educação e o planejamento do sistema com o Plano de reconstrução educacional, bem como se caracterizou, segundo Saviani (2008), como um documento doutrinário e um documento de política educacional, portanto um instrumento político.

Em relação às ideias pedagógicas dos católicos, no início dos anos 1930, a principal bandeira de luta na frente educacional foi o combate à laicização do ensino. Na opinião desse grupo, somente a escola católica seria capaz de reformar espiritualmente as pessoas como condição e base indispensável à reforma da sociedade. Segundo Saviani (2008), o grupo dos católicos foi liderado por Alceu Amoroso Lima, o maior líder intelectual católico do século XX no Brasil e que protagonizou as mais importantes iniciativas da Igreja Católica

nos campos religioso e cultural. No campo religioso, desenvolveu a Ação Católica organizando uma militância destinada a aglutinar jovens. No campo pedagógico e cultural, lutou em defesa da primazia da Igreja no exercício da função educativa, dando atenção especial à formação de líderes intelectuais impregnados do espírito católico.

Diante do Manifesto de 1932, a reação católica provocou o rompimento entre o grupo dos renovadores e o grupo católico. Nesse mesmo ano, com a instalação da Assembleia Nacional Constituinte, os católicos organizaram a Liga Eleitoral Católica (LEC), visando incluir na nova Constituição um programa com os interesses católicos. De acordo com Saviani (2008), a mobilização foi tão intensa e eficiente que conseguiram inserir praticamente todas as teses da LEC na Constituição de 1934, obtendo reconhecimento oficial e estreitando as relações entre Estado e Igreja.

Desse modo, no período entre 1932 e 1947, as ideias pedagógicas no Brasil foram marcadas por um equilíbrio entre a pedagogia tradicional, representada pelos católicos, e a pedagogia nova. Um equilíbrio contraditoriamente tenso e harmonioso. Tenso, com acusações dos católicos contra os escolanovistas e tramas políticas para indicação de quadros docentes e administrativos. Harmonioso, com o avanço dos métodos renovadores que penetravam o ensino tradicional dando um teor progressista à doutrina da educação católica, ou quando escolanovistas assumiam que a renovação do ensino deveria acontecer sem prejuízo da cristianização.

Na segunda fase do terceiro período há predominância da pedagogia nova (1947-1961). A década de 1940 foi marcada pelo golpe que derrubou Getúlio Vargas da Presidência da República e pela eleição que transferiu o governo para Eurico Gaspar Dutra. Foi um momento de criação de diversos partidos políticos e de “caça aos comunistas”, estimulada pelo clima da Guerra Fria entre estadunidenses e soviéticos. Nesse clima, os defensores da escola pública, como Anísio Teixeira, passaram a ser acusados de comunistas.

Em 1946 com a elaboração da nova Constituição, que integrou o programa de reconstrução educacional dos pioneiros da Educação Nova, estabelece-se, entre outros, a competência da União para formular a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Para tanto, Clemente Mariani, o Ministro da Educação e Saúde do governo Dutra, convocou uma Comissão para elaborar o anteprojeto da LDB. Nessa comissão evidenciou-se a supremacia dos renovadores que representavam a maioria dos integrantes. Apenas dois membros, Alceu Amoroso Lima e o padre Leonel Franca, representavam o grupo dos

católicos. Essa supremacia se refletiu no projeto. No entanto, algumas características do movimento renovador foram atenuadas ou então modificadas pelo ministro resultando numa “modernização conservadora”.

O projeto, no entanto, foi arquivado por Gustavo Capanema, líder do governo na Câmara, pois considerou que o projeto não tinha intenções pedagógicas e sim político-partidárias. O projeto foi retomado apenas em 1957, após a segunda etapa de debates marcada pelo conflito entre escola privada e escola pública.

Do lado da escola privada, alinharam-se a Igreja Católica e os donos das escolas privadas laicas. Do lado da escola pública, manifestaram-se intelectuais de três correntes do pensamento: a liberal-idealista; a liberal-pragmatista; e a tendência socialista que teve como líder Florestan Fernandes (SAVIANI, 2008).

De acordo com o autor, a corrente de tendência socialista, diferentemente da visão liberal-idealista, que atribuía à educação o papel de formar o indivíduo autônomo sem considerar as condições sociais em que vive, e diferentemente da visão liberal-pragmatista, que entendia ser o papel da educação ajustar os indivíduos à realidade social em mudança, procurava compreender a educação a partir de seus determinantes sociais, considerando-a um fator de transformação social provocada.

O conflito entre escola privada e escola pública empolgou a opinião pública. Em 1960, segundo Saviani (2008), a publicação de uma coletânea contendo 55 textos organizados por Roque Spencer Maciel de Barros em defesa da escola pública incluiu o “Manifesto dos educadores: mais uma vez convocados”, redigido por Fernando de Azevedo e subscrito por 190 intelectuais da época. Nesse manifesto, não foram usados argumentos de caráter pedagógico-didáticos. Isso se explica devido ao fato de esse manifesto, diferentemente do de 1932, ser movido pela defesa da escola pública, vista como dever do Estado, e também pelo fato de que nesse momento, em termos didático-pedagógicos, a orientação renovadora já não apresentava resistência, nem nas escolas católicas.

Segundo Saviani (2008), na medida em que a pedagogia nova foi ampliando sua influência, também foi sendo modificada a sua relação com a pedagogia católica, que passou a reconhecer, inclusive, pontos de convergência. Enquanto o movimento renovador foi ganhando força e conquistando hegemonia, a pedagogia católica foi se renovando. De acordo com o autor:

Se o período situado entre a Revolução de 1930 e o final do Estado Novo pode ser considerado como marcado pelo equilíbrio entre as influências das concepções humanista tradicional (representada pelos católicos) e humanista moderna (representada pelos Pioneiros da Educação Nova), no momento seguinte já se delinea como nitidamente predominante a concepção humanista moderna (SAVIANI, 2008, p.300).

Nesse momento, de predomínio da concepção humanista moderna de educação, em que a sintonia metodológica com as novas ideias pedagógicas era um critério de escolha das famílias, não perder o alunado era questão de sobrevivência da escola católica, que se viu obrigada a renovar a escola confessional sem, no entanto, abrir mão de seus objetivos religiosos. Surgia assim a “escola nova católica”.

Inicia-se, em 1961, a terceira fase (1961-1969) do terceiro período proposto por Saviani (2008), marcada pela crise da pedagogia nova e pela articulação da pedagogia tecnicista.

Em 1961 é promulgada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação - Lei 4.024, que entrou em vigor em 1962 e teve como primeira providência a instalação do Conselho Federal de Educação (CFE), do qual Anísio Teixeira fez parte. Anísio Teixeira cuidou também da elaboração do Plano Nacional de Educação, aprovado pelo CFE e homologado em setembro de 1962. Sobre a LDB, Anísio Teixeira considerou que:

[...] embora a LDB tenha deixado muito a desejar em relação às necessidades do Brasil na conjuntura de sua aprovação, ele considerou uma vitória a orientação liberal, de caráter descentralizador, que prevaleceu no texto da lei. Assim, a aspiração dos renovadores, que desde a década de 1920 vinham defendendo a autonomia dos estados e a diversificação e descentralização do ensino, foi consagrada na LDB. [...] A vitória só não foi completa em razão das concessões feitas à iniciativa privada, deixando, com isso, de referendar o outro aspecto defendido pelos Pioneiros da Educação Nova: a reconstrução educacional pela via da construção de um sólido sistema público de ensino (SAVIANI, 2008, p.307).

Em 1962, a publicação do livro “A escola secundária moderna”, de Lauro de Oliveira Lima, inspirado pelo livro *Didactique psychologique* de Hans Aebli, que representou a primeira tentativa de aplicar a Psicologia de Piaget ao campo da Didática, marca o início da divulgação dos estudos e pesquisas de Jean Piaget nas escolas brasileiras. De acordo com Saviani (2008, p.310), o referido livro teve ampla divulgação na década de 1960, tornou-se um dos principais divulgadores de Piaget nas escolas brasileiras, ganhou sobrevida na década de 1970 e operou como contraponto à visão behaviorista da pedagogia tradicional e também da pedagogia tecnicista que se instalava.

Paralelamente, enquanto os defensores da escola pública e os da escola privada debatiam sobre a LDB e a organização do ensino, a questão do desenvolvimento nacional fazia novas exigências para a educação, dando conotação política ao conceito de nacionalismo. De acordo com Saviani (2008, p.310), o desenvolvimento nacional passou a ser ideia-guia, impulsionando a manifestação da ideologia do “nacionalismo-desenvolvimentismo”. Essa ideologia contou com o apoio do Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB), um organismo específico criado em 1955 pelo então Ministério da Educação e Cultura (MEC). Ao ISEB se atribuiu a finalidade de formular, desenvolver, difundir e aplicar a ideologia nacionalista-desenvolvimentista à análise da realidade brasileira e à sua transformação.

Segundo Saviani (2008), diferente do que ocorreu na década de 1920, o nacionalismo desenvolvimentista assumiu conotações de uma ideologia de esquerda:

Até 1961, a visão ideológica caracterizava-se predominantemente como progressista, industrialista, modernizadora, correspondente, portanto, a uma burguesia que se queria esclarecida. A partir de 1962, a coloração de esquerda tendeu a radicalizar-se, acenando com a possibilidade de ruptura com a ordem burguesa. [...]. O clima do nacionalismo desenvolvimentista irradiou-se por toda a sociedade brasileira ao longo da década de 1950 e nos primeiros anos da década seguinte, penetrando, portanto, também na educação (SAVIANI, 2008, p.313).

Para Saviani (2008), os populistas estavam aliados ao desenvolvimento nacional e incitavam à mobilização das massas, já que dependiam dessas no processo eleitoral. Para votar, no entanto, era preciso estar alfabetizado, o que levou os governantes a organizar movimentos de alfabetização de jovens e adultos para a população urbana e rural.

No entanto, vários movimentos surgidos na década de 1960, como o Movimento de Educação de Base (MEB)<sup>13</sup> e o Movimento Paulo Freire de Educação de Adultos<sup>14</sup>,

---

<sup>13</sup> De acordo com Fávero (2004), o MEB foi criado pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) em 1961, buscando desenvolver um programa de educação de base através de escolas radiofônicas no Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país. Nesse momento, a educação de base era vista como o mínimo fundamental de conhecimentos necessários ao indivíduo para viver na coletividade. Segundo o autor, as campanhas desenvolvidas nesse período se filiavam também à ideologia do desenvolvimento comunitário como autoajuda nas comunidades e colaboração entre instituições, sendo forte o vínculo da Igreja católica com essas iniciativas. A proposta inicial do MEB, de acordo com Fávero (2004, p.5), retomava o conceito tradicional de educação de base, justificado pela Igreja Católica como uma exigência de sua ação evangelizadora junto às massas. Segundo o autor, essa ação representava a tomada de consciência, por parte da Igreja, do subdesenvolvimento e da necessidade de sua superação. Assim, a Igreja se aliava ao Estado na difusão da ideologia da ordem e da segurança, visando à diminuição das desigualdades econômicas e sociais através do desenvolvimento. De acordo com o autor, esses movimentos representaram um salto qualitativo em relação às campanhas e mobilizações governamentais contra o analfabetismo de jovens e adultos, expressando um compromisso em favor das classes populares, urbanas e rurais e uma orientação para a ação política.

representantes da “Escola Nova Popular”, assumiram nova conotação em relação ao conceito de educação popular que passou a ser vista como instrumento de conscientização.

O MEB era de responsabilidade da Igreja Católica, no entanto, foi concebido e executado por leigos, os quais logo se distanciaram dos objetivos políticos da Igreja, dando ao movimento um caráter de conscientização e politização do povo. O Movimento Paulo Freire de Educação de Adultos foi, segundo Saviani (2008), a expressão mais acabada da orientação seguida por esses movimentos e de maior repercussão no país e no exterior. De acordo com o autor, Paulo Freire entendia o homem como um ser de relações, dialogal e crítico, e seu método de alfabetização era também um método de conscientização, ativo, dialogal, crítico e criticizador. Diante disso, Saviani (2008, p.336) afirma que “é irrecusável o reconhecimento de sua coerência na luta pela educação dos deserdados e oprimidos”, caracterizando-o numa pedagogia progressista e de esquerda e situando-o no campo das ideias pedagógicas libertadoras.

A década de 1960, de um modo geral, configurou uma época de intensa experimentação educativa, com clara predominância da concepção pedagógica renovadora. As chamadas Escolas Experimentais tiveram grande impulso e os Colégios de Aplicação, geralmente vinculados a instituições universitárias, consolidaram-se nesse período. Outras formas de organização escolar inovadoras à época, como os Ginásios Vocacionais e os Ginásios Experimentais Pluricurriculares (GEP) foram instalados no Estado de São Paulo, entraram em crise e se extinguíram, desaparecendo efetivamente a partir da década de 1970 (SAVIANI, 2008).

De acordo com Chiozzini (2003), os Ginásios Vocacionais se propuseram a ser um novo tipo de escola, que se constituiu e se expandiu de 1961 a 1969. Foi da Secretaria da

---

<sup>14</sup> Segundo Amaral (1995), nessa época foi grande o envolvimento de universitários em movimentos de educação de adultos inspirados nas ideias de Paulo Freire. Para o autor, “[...] o caráter explosivo das ideias de Paulo Freire, gestadas nas condições agudas da miséria e exploração humanas no Nordeste brasileiro, haviam se irradiado por várias regiões do país quando, em 1963, ele foi convidado para coordenar, em Brasília, o Programa Nacional de Alfabetização, durante o Governo Goulart e a gestão do Ministro Paulo de Tarso, no MEC. Os horizontes do Plano estavam delineados para atingir cerca de 5 milhões de analfabetos em dois anos, mobilizando para isso amplos contingentes de universitários. Entretanto, conforme já se prenunciava pela reação dos setores conservadores à extensão de sua proposta, antes mesmo de 1964, o Plano não resistiu ao Golpe Militar.” (p.66). No entanto, de acordo com Amaral (1995), após 1964 a experiência de Paulo Freire ressurgiu dissimulada e oculta na denominada Operação Ubatuba, protegida pela credibilidade da Associação Cristã de Moços (ACM), e que reuniu uma centena de jovens universitários de São Paulo em um programa de alfabetização de adultos em praias de Ubatuba. Segundo o autor, a força das ideias freireanas resistiu ao caráter efêmero com que fora projetada a operação de alfabetização, contagiando os integrantes que, entusiasmados e otimistas após essa experiência, se envolveram em outros movimentos de educação de forma independente da ACM (IDEM).

Educação do Estado de São Paulo a iniciativa de criá-los com o objetivo de implementar um novo modelo de escola, que atendesse as reivindicações da sociedade democrática. Segundo o autor, nos oito anos de existência, as escolas vocacionais se desenvolveram em termos de estrutura administrativa e conceitual e a ligação entre teoria e prática fez com que seu projeto fosse se definindo e ganhando diferentes interpretações e opiniões daqueles que participavam da experiência.

Segundo Chiozzini (2003, p.15), a lei que criou formalmente o Ensino Vocacional e estabeleceu as condições para a renovação desse novo modelo escolar foi a lei estadual 6.052 de 3 de Fevereiro de 1961, mais conhecida como Lei do Ensino Industrial. De acordo com o Artigo 21 dessa lei, os Cursos Vocacionais seriam de dois ou quatro anos de duração e teriam caráter de curso básico, destinado a proporcionar cultura geral, explorando aptidões e desenvolvendo capacidades dos educandos através de iniciação técnica e orientação para o trabalho e estudos posteriores. O Artigo 24 estabeleceu que as disciplinas de iniciação técnica deveriam incluir atividades de experimentação profissional e práticas de oficina ou de laboratório, proporcionando orientação profissional e despertando o interesse para profissões técnicas e científicas.

As Classes Experimentais foram criadas em 1959, de acordo com Chiozzini (2003, p.42-43), como uma alternativa para a aplicação de atividades nas escolas, através da flexibilização do currículo, o que permitiu a inserção de disciplinas práticas. Segundo o autor, as classes experimentais, inspiradas no modelo francês das *classes nouvelles*, objetivavam ensaiar novos currículos, métodos e processos de ensino.

De acordo com Saviani (2008), a radicalização das ideias renovadoras no campo pedagógico se desdobrou em três manifestações: pelos movimentos políticos de esquerda, influenciou os movimentos de educação popular e a pedagogia da libertação; pelo centro, desembocou nas pedagogias não diretivas; pela direita, articulou-se à pedagogia tecnicista. Esses desdobramentos sinalizavam a crise da pedagogia nova:

O clima de euforia com que o movimento pedagógico renovador contagiou a sociedade nos diferentes países ao longo da primeira metade do século XX começou a dar sinais de esgotamento ao penetrar na segunda metade desse mesmo século. [...] Para isso contribuiu, inclusive, o ambiente da Guerra Fria. O lançamento do Sputnik pela União Soviética em 1956, saindo à frente dos Estados Unidos na corrida espacial, provocou uma onda de questionamentos à educação nova. [...] Como entender, então, o êxito científico e tecnológico dos russos? O fato de eles terem sido eficazes no lançamento do foguete deveria estar associado a uma formação científica mais sólida do que aquela apregoada como muito avançada no Ocidente. Reforçaram-se, assim, os argumentos que acusavam as escolas americanas de dar

atenção excessiva às crianças e pouca importância aos conteúdos que lhes eram ensinados (SAVIANI, 2008, p.340).

Além da Guerra Fria entre Estados Unidos da América (EUA) e União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), os avanços tecnológicos nos processos de comunicação também repercutiram no declínio do entusiasmo pelo movimento renovador. A expansão dos meios de comunicação de massa reforçava a ideia de que não se deveria depositar tanta esperança na escola. Assim, a pedagogia nova no Brasil vai do auge ao declínio durante a década de 1960 (IDEM).

À medida que se ampliava a mobilização popular, outros grupos também se organizavam em prol de seus interesses. Entre eles, destacavam-se os empresários, que fundaram em 1961 o Instituto de Pesquisas e Estudos Sociais (Ipes), articulados com empresários multinacionais e com a Escola Superior de Guerra (ESG). De acordo com Saviani (2008), o Ipes contava com financiamento de grandes empresas nacionais e multinacionais, e para realizar suas atividades foi estruturado em setores de trabalho, sendo um deles o educacional. Esse setor, baseado nos novos estudos de economia da educação, considerava os investimentos no ensino como uma forma de aumentar a produtividade e renda. Assim, elaboraram um documento básico no qual definiam o papel da escola primária, do ensino médio e do superior: a escola primária deveria capacitar para a realização de determinada atividade prática, o ensino médio deveria preparar os profissionais necessários ao desenvolvimento econômico e social do país, o ensino superior deveria formar a mão-de-obra especializada e preparar os quadros dirigentes do país. A concepção pedagógica do Ipes foi incorporada nas reformas educativas que se sucederam.

Nesse mesmo momento, as relações com os EUA se estreitaram, celebrando acordos de financiamento da educação brasileira, com intermediação da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), conhecidos como Acordos MEC-USAID (SAVIANI, 2008, p.345). Esses acordos resultaram em um amplo programa para a educação básica, particularmente no âmbito das Ciências da Natureza, com ênfase em métodos e técnicas de ensino, valorização de recursos didáticos, como livros-texto, manuais do professor, guias e materiais de laboratório, audiovisuais, filmes didáticos entre outros, produzidos nos EUA e adaptados para o Brasil. Tais inovações e recursos incorporaram fortemente uma perspectiva tecnicista e cognitivista no currículo da educação científica da escola básica, sem, contudo prescindir da ênfase na transmissão dos conhecimentos

sistematizados, própria da perspectiva tradicional de ensino (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1987).

#### **1.1.4 Quarto Período – as ideias pedagógicas no Brasil entre 1969 e 2001: configuração da concepção pedagógica produtivista**

De acordo com Saviani (2008), esse quarto período pode ser subdividido em três fases. A primeira fase, de domínio da pedagogia tecnicista, manifestações da concepção analítica da filosofia da educação e concomitante desenvolvimento da visão crítico-reprodutivista (1969-1980); a segunda fase, de ensaios contra hegemônicos, tais como as pedagogias da educação popular, pedagogias da prática, pedagogia crítico-social dos conteúdos e pedagogia histórico-crítica (1980-1991); e a terceira fase, do neoprodutivismo e suas variantes, tais como o neoescolanovismo, neoconstrutivismo e o neotecnicismo (1991-2001).

Para contextualizar o período inaugurado em 1969, é preciso entender as implicações da “Revolução de 1964” para a educação e para as ideias pedagógicas, assim como o desfecho desse movimento que colocou os militares no poder.

A Guerra Fria entre EUA e URSS impôs ao Brasil a interdependência em relação aos EUA. Tratava-se de assumir o lema: “o que é bom para os EUA é bom para o Brasil”. Era preciso fortalecer o bloco ocidental. Assim, a doutrina da interdependência, de acordo com Saviani (2008), foi uma ideologia que se adequou plenamente para justificar a adoção do modelo econômico do capitalismo de mercado associado dependente.

Em 1964, ocorria o golpe militar no Brasil. Segundo Saviani (2008), o regime militar foi o desfecho da contradição modelo econômico x ideologia política, já que, ao mesmo tempo em que estimulava a ideologia política nacionalista, dava sequência ao projeto de industrialização do país, por meio de uma progressiva desnacionalização da economia. Diante da alternativa de ajustar a ideologia política ao modelo econômico ou ajustar o modelo econômico à ideologia política, optou-se pela primeira. Assim, de acordo com o autor, a ideologia do nacionalismo desenvolvimentista foi substituída pela doutrina da interdependência. No entanto, a ruptura deu-se no nível político e não no âmbito socioeconômico. Na educação também não houve ruptura. Alteraram-se apenas as bases organizacionais, buscando ajustar a educação ao modelo econômico e à doutrina da interdependência.

O período inicia-se, então, com a emergência e predominância da concepção produtivista de educação. De acordo com Saviani (2008), a educação tinha um papel importante no desenvolvimento e consolidação das relações capitalistas e a teoria do capital humano serviu como pano de fundo dessa tendência, difundindo-se entre os técnicos da economia, das finanças, do planejamento e da educação. De acordo com o autor, “com a aprovação da Lei n. 5.692 de 11 de agosto de 1971, buscou-se estender essa tendência produtivista a todas as escolas do país, por meio da pedagogia tecnicista, convertida em pedagogia oficial” (IDEM, p.365). A concepção produtivista de educação adquiriu, portanto, força impositiva ao ser incorporada à legislação através dos princípios da racionalidade, eficiência e produtividade, em que se pregava o “máximo resultado com o mínimo de dispêndio” (IDEM, p.365).

A primeira fase desse quarto período (1969-1980) é marcada pelo estreitamento dos laços com os Estados Unidos da América, que trouxe para o Brasil, além das empresas multinacionais, o modelo organizacional daquele país. O aumento da demanda por mão-de-obra para as empresas multinacionais, associada à meta de elevação geral da produtividade do sistema escolar, levou à adoção do modelo organizacional no campo da educação. A educação passa a ser encarada como um investimento e formação de mão-de-obra. De acordo com Saviani (2008):

Difundiram-se, então, ideias relacionadas à organização racional do trabalho (taylorismo, fordismo), ao enfoque sistêmico e ao controle do comportamento (behaviorismo) que, no campo educacional, configuraram uma orientação pedagógica que podemos sintetizar na expressão “pedagogia tecnicista” (IDEM, p. 369).

De acordo com Saviani (2008), a pedagogia tecnicista, com base no pressuposto da neutralidade científica e inspirada nos princípios gerais da eficiência, racionalidade e produtividade, advogava a reordenação do processo educativo de maneira que o tornasse objetivo e operacional. Buscava planejar a educação através de uma organização racional que minimizasse as interferências subjetivas. Para tanto, era fundamental a operacionalização dos objetivos e mecanização do processo. Segundo o autor, dentro dessa tendência proliferaram propostas pedagógicas como o enfoque sistêmico, telensino, instrução programada e as máquinas de ensinar. O trabalho pedagógico foi parcelado de acordo com a especialização de funções e ocorreu a padronização do sistema de ensino a partir de planejamentos prévios aos quais as práticas pedagógicas das diferentes disciplinas deveriam se ajustar.

Em comparação com a pedagogia tradicional e com a pedagogia nova, Saviani (2008) ressalta que:

Se na pedagogia tradicional a iniciativa cabia ao professor, que era, ao mesmo tempo, o sujeito do processo, o elemento decisivo e decisório; e se na pedagogia nova a iniciativa se desloca para o aluno, situando-se o nervo da ação educativa na relação professor-aluno, portanto, relação interpessoal, intersubjetiva; na pedagogia tecnicista o elemento principal passa a ser a organização racional dos meios, ocupando o professor e o aluno posição secundária [...]. Do ponto de vista pedagógico, conclui-se que, se para a pedagogia tradicional a questão central é aprender, e para a pedagogia nova, aprender a aprender, para a pedagogia tecnicista o que importa é aprender a fazer (p.382-383).

Sendo assim, na pedagogia tecnicista a organização do processo é a garantia da sua eficiência e deverá compensar e corrigir as deficiências do professor, maximizando os efeitos de sua intervenção. No entanto, segundo Saviani (2008), na prática educativa a orientação tecnicista encontrou resistências, pois tinha de lidar com as condições tradicionais predominantes nas escolas e com a influência da pedagogia nova, que havia atraído os educadores.

Nesse período em que houve predomínio da pedagogia tecnicista (1969-1980), houve também manifestações da concepção analítica de filosofia da educação e concomitante desenvolvimento da visão crítico-reprodutivista.

A concepção analítica tinha como objetivo não o conhecimento da realidade, mas o estudo da linguagem que se proferia sobre essa realidade. De acordo com Saviani (2008), baseava-se nos pressupostos da objetividade, racionalidade e neutralidade colocados como condição de cientificidade. Os autores dessa corrente realizaram estudos a partir da década de 1960, buscando desenvolver a análise lógica de diferentes aspectos da linguagem educacional. Esses estudos foram traduzidos e divulgados no Brasil nos anos de 1970, enquanto surgiam autores brasileiros que também se posicionavam no âmbito da concepção analítica de filosofia da educação.

Para Saviani (2008), ainda na década de 1970 surgiram estudos que buscaram fazer a crítica da educação dominante, evidenciando a função da política educacional acobertada pelo discurso político-pedagógico oficial. Esses estudos representavam, de acordo com o autor, a visão crítico-reprodutivista. Crítica porque as teorias que a integravam postulavam não ser possível compreender a educação senão a partir de seus condicionantes sociais e, reprodutivista, porque suas análises chegavam à conclusão que a função básica da educação era reproduzir as condições sociais vigentes (IDEM).

O espaço de circulação das ideias crítico-reprodutivistas foi a pós-graduação, que tinha por objetivo a formação de quadros de alto nível, no campo científico e tecnológico, para impulsionar o desenvolvimento do país. Durante os anos 1970, a regulamentação e implantação da pós-graduação desencadeou o processo de instalação dos programas e cursos nas principais universidades do país, que mesclaram a estrutura organizacional do modelo norte-americano com a densidade teórica do modelo europeu. Assim, a pós-graduação brasileira, de acordo com Saviani (2008, p. 393), “acabou por produzir um modelo novo, decerto superior àqueles que lhe deram origem”. Constituiu-se, dessa forma, num espaço importante para o desenvolvimento de uma tendência crítica que, de acordo com o autor, embora não predominante, gerou estudos consistentes e significativos sobre a educação.

O período seguinte (1980-1991) corresponde aos ensaios contra hegemônicos, através dos quais as pedagogias críticas buscaram orientar a prática educativa. Esse período foi inaugurado por um emblemático evento, a I Conferência Brasileira de Educação (CBE), em 1980.

Vale ressaltar que nesse período o Brasil passava por um momento de luta marcada pela transição da ditadura militar para a redemocratização do país. Ao longo da década de 1980, diversas camadas da sociedade se engajaram em um movimento conhecido como “Diretas Já” que pressionava por eleições livres em busca da redemocratização. Certamente esse movimento, que envolvia a sociedade como um todo, em seus diversos setores, acabou por refletir também na educação. Para Gohn (2005),<sup>15</sup> as décadas de 1970 e 1980 deixaram tristes registros na história brasileira como a ditadura militar, perseguições, arrocho salarial etc., mas marcaram também um período de resistência, retomada da organização sindical e criação de movimentos sociais que se constituíram em marcos dos anos 1980. De acordo com a autora, tudo isso delineou um cenário de lutas onde a área da educação esteve presente.

Uma característica da década de 1980 foi a busca por teorias que se contrapusessem à pedagogia oficial, bem como um vigoroso movimento organizativo sindical.

Outra marca dessa segunda fase foi a significativa ampliação da produção acadêmico-científica, através da qual a área de educação atingiu um nível de amadurecimento que lhe possibilitou a conquista do respeito e reconhecimento da comunidade científica.

---

<sup>15</sup> Para saber mais sobre os movimentos sociais da década de 1980 consultar: GOHN, Maria da Glória. *Movimentos Sociais e Educação*, 6ª ed., 2005.

Sobre as pedagogias contra hegemônicas, ou pedagogias de “esquerda”, surgidas nesse período, Saviani (2008) diz que podem ser agrupadas em duas modalidades: uma centrada no saber do povo e na autonomia de suas organizações, inspirada na concepção libertadora de Paulo Freire; e outra que se pautava na centralidade da educação escolar, valorizando o acesso das camadas populares ao conhecimento sistematizado. A partir dessas duas modalidades, surgiram propostas para orientar a prática educativa numa direção transformadora.

Dentro da primeira modalidade, as Pedagogias da Educação Popular, no interior dos movimentos populares, propunham uma educação do povo e pelo povo, para o povo e com o povo. A manifestação mais sistematizada e de maior visibilidade na década de 1990 da Pedagogia da Educação Popular foi a proposta denominada Escola Cidadã, formulada por iniciativa do Instituto Paulo Freire e elaborada pelos seus diretores, os professores José Eustáquio Romão e Moacir Gadotti (SAVIANI, 2008).

Ainda na primeira modalidade, as Pedagogias da Prática tinham inspiração libertária e estavam em consonância com os princípios anarquistas; afirmavam que o ato pedagógico é, também, um ato político. Tal perspectiva foi adotada, por exemplo, por Miguel Gonzalez Arroyo e Maurício Tragtenberg.

Dentro da segunda modalidade, a Pedagogia crítico-social dos conteúdos foi formulada por José Carlos Libâneo, inspirado em Snyders, e sustentava a primazia, no processo educativo, dos conteúdos sistematizados historicamente. Para Libâneo, o papel da escola é a difusão de conteúdos vivos, concretos, e indissociáveis das realidades sociais, e o do professor é, de um lado, garantir a ligação dos conhecimentos universais com a experiência concreta dos alunos e, de outro, ajudar os alunos a ultrapassarem os limites de sua experiência cotidiana, num movimento de continuidade e ruptura (SAVIANI, 2008, p.420).

A Pedagogia histórico-crítica, por sua vez, é, de acordo com Saviani (2008) seu idealizador, uma teoria crítica não-reprodutivista, tributária da concepção dialética na versão do materialismo histórico e tem fortes afinidades com a psicologia histórico-cultural de Vygotsky. Nessa tendência, “a educação é entendida como o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (IDEM, p.422). Propõe, assim, um método pedagógico que parte da prática social, em consonância com a concepção de mundo e de homem própria do materialismo histórico.

Apesar dos esforços empreendidos na elaboração dessas propostas de pedagogias contra hegemônicas, os resultados não foram muito animadores. Segundo Saviani (2008, p.423), “as tentativas de implantar políticas educativas “de esquerda” por parte de governos estaduais e municipais assumidos por partidos que faziam oposição ao regime militar foram, de modo geral, frustrantes”.

Com a ascensão na década de 1990 de governos neoliberais, promoveram-se reformas educativas caracterizadas pelo neoconservadorismo, marca esta que irá se refletir nas ideias pedagógicas da última fase desse quarto período.

Após o refluxo do vigoroso movimento dos educadores da década de 1980, inicia-se a terceira fase do quarto período (1991-2001), marcada pelo neoprodutivismo e suas variantes: o neo-escolanovismo, neocontrutivismo e neotecnicismo. Segundo Saviani (2008), os anos 1990 foram marcados, no âmbito cultural, pelo clima “pós-moderno” e, no campo econômico, generalizou-se o “neoliberalismo”, caracterizado como um programa de rigoroso equilíbrio fiscal, política monetária visando à estabilização, desregulação dos mercados tanto financeiro quanto do trabalho, privatização radical e abertura comercial. De acordo com o autor, no contexto neoliberal as ideias pedagógicas sofreram grande inflexão e assumiram o fracasso da escola pública, justificado pela incapacidade do Estado de gerir o bem comum. Em contrapartida, a iniciativa privada regida pelas leis do mercado ganhou força no campo da Educação.

Para Saviani (2008), as bases econômico-pedagógicas desse novo momento foram marcadas pela reconversão produtiva, pelo neoprodutivismo e pela pedagogia da “exclusão”. Para o autor, “a crise da sociedade capitalista que eclodiu na década de 1970 conduziu à reestruturação dos processos produtivos, revolucionando a base técnica da produção e conduzindo à substituição do fordismo pelo toyotismo” (IDEM, p.429). O toyotismo<sup>16</sup> incorporou métodos como o *Just in time*, que dispensava a formação de estoques e que requeria trabalhadores que disputassem a cada dia a posição conquistada, elevando constantemente sua produtividade.

---

<sup>16</sup> De acordo com Pacievitch (s.d, s.p.), “Toyotismo é o modelo japonês de produção implantado nas fábricas de automóveis Toyota, após o fim da Segunda Guerra Mundial. [...] Na década de 70, em meio a uma crise de capital, o modelo Toyotista espalhou-se pelo mundo. A ideia principal era produzir somente o necessário, reduzindo os estoques (flexibilização da produção), produzindo em pequenos lotes, com a máxima qualidade, trocando a padronização pela diversificação e produtividade. As relações de trabalho também foram modificadas, pois agora o trabalhador deveria ser mais qualificado, participativo e polivalente, ou seja, deveria estar apto a trabalhar em mais de uma função.”. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/industria/toyotismo/>> Consultado em 29 de Junho de 2015.

Nesse novo contexto, a educação escolar ganhou importância na formação desses trabalhadores que, diante da flexibilidade exigida, deveriam ter um preparo polivalente. Assim, manteve-se a crença na contribuição da educação para o processo econômico-produtivo, porém com alteração de significado: agora o próprio indivíduo deve adquirir os meios que lhe permitam ser competitivo no mercado de trabalho. Destaca-se, nesse sentido, a educação profissional como meio de suprir as demandas desse mercado. O Sistema S<sup>17</sup>, embora criado na década de 1940, revigora-se no sentido de favorecer a formação profissionalizante técnico-instrumental necessária para a expansão da indústria e do comércio da década de 1990. Sobre a educação profissional na atualidade, Wittaczik (2008, p.80) afirma que essa se encontra “com a responsabilidade de gerar saberes coletivos e flexíveis, sintonizados com as novas bases e novas formas de organização produtiva, fundadas na produção e difusão de inovações de cunho tecnológico [...]”. De acordo com Gentili (2002), o significado que prevaleceu na década de 1990 deriva de uma lógica voltada para a satisfação de interesses privados, “guiada pela ênfase nas capacidades e competências que cada pessoa deve adquirir no mercado educacional para atingir uma melhor posição no mercado de trabalho” (IDEM, p.51, apud SAVIANI, 2008, p.430).

É nesse sentido que se instaura a “pedagogia da exclusão”, primeiramente, ao se admitir que na ordem econômica atual não existe lugar para todos; depois, quando incorpora a automação no processo produtivo, dispensando mão-de-obra. De acordo com Saviani (2008), na pedagogia da exclusão, trata-se de preparar os indivíduos para se tornarem cada vez mais empregáveis, escapando da condição de excluídos.

Nesse mesmo contexto se reconfiguram as antigas tendências pedagógicas, que agora, revisitadas, foram caracterizadas por Saviani (2008) de “neo-escolanovismo”; “neoconstrutivismo” e “neotecnicismo”. Juntas, inspiraram as bases pedagógicas das novas ideias que vêm orientando as reformas educativas no Brasil, assim como as práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas desde a década de 1990.

De acordo com o autor, no neo-escolanovismo “aprender a aprender [...] liga-se à necessidade de constante atualização exigida pela necessidade de ampliar a esfera da

---

<sup>17</sup> Sistema S: Formado por instituições voltadas para os interesses das categorias profissionais, como, por exemplo, o SENAI; o SENAC, o SESC e o SESI. De acordo com Wittaczik (2008), o surgimento do chamado Sistema S ocorreu em 1940. Logo em seguida, em 1942 foi criado o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI; e em 1946 o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC, o Serviço Social do Comércio – SESC e o Serviço Social da Indústria – SESI. Segundo a autora, “as escolas do Sistema S são financiadas e geridas pelos empresários por via de recolhimento de 1% sobre a folha de salários e fiscalizadas pelo Poder Público.” (WITTACZIK, 2008, p.86).

empregabilidade.” (IDEM, p.432). O neoconstrutivismo apresenta afinidades com a “teoria do professor reflexivo” e um elo com a “pedagogia das competências”, vinculadas à valorização dos saberes individuais e da experiência cotidiana. Assim, o neoconstrutivismo funde-se com o neopragmatismo e as competências seriam mecanismos adaptativos do homem ao meio natural e social. No neotecnicismo, as bases pedagógico-administrativas orientam a reorganização das escolas e redefinem o papel do Estado, a educação se apropria do conceito de “qualidade total” e consolida-se a “pedagogia corporativa”. Através da valorização dos mecanismos de mercado e do apelo à iniciativa privada e organizações não governamentais, o neotecnicismo reduz a atuação do Estado e das iniciativas do setor público.

Redefine-se, assim, o papel do Estado e da educação; substitui-se a uniformização e rígido controle inspirado no taylorismo-fordismo pela flexibilização do processo, inspirado no toyotismo. No neotecnicismo, o controle passa do processo para os resultados, já que agora é através da avaliação de resultados que se buscará garantir a eficiência e produtividade. É justamente na avaliação que se concentra o papel do Estado, que cria, para tanto, agências reguladoras. De acordo com Saviani (2008), “trata-se de avaliar os alunos, as escolas, os professores e, a partir dos resultados obtidos, condicionar a distribuição de verbas e a alocação dos recursos conforme os critérios de eficiência e produtividade” (p.439).

Com inspiração no toyotismo, instala-se a busca pela “qualidade total” nas escolas, manifestando a tendência de considerar a educação como um produto de qualidade variável, os que aprendem como clientes e os que ensinam como prestadores de serviço.

Segundo Saviani (2008), o neoprodutivismo, nova versão da teoria do capital humano, que surge com a passagem do fordismo para o toyotismo, é uma das marcas das ideias pedagógicas no Brasil da última década do século XX, além de determinar a orientação educativa da “pedagogia da exclusão”. Em decorrência desse movimento, o neoescolanovismo retoma o lema “aprender a aprender” como orientação pedagógica, reordena pelo neoconstrutivismo a concepção psicológica do sentido de aprender como atividade construtiva dos alunos, objetivada no neotecnicismo como organização das escolas por parte do Estado. Esse novo modelo busca, por sua vez, a maximização dos resultados através da “pedagogia da qualidade total” e da “pedagogia das competências”. Caracteriza-se assim, no cenário educacional brasileiro, a “exclusão includente” e a “inclusão excludente”.

O objetivo de apresentar um breve panorama da História das Ideias Pedagógicas no Brasil foi contextualizar o surgimento e desenvolvimento das ideias pedagógicas que inspiraram e orientaram os modelos pedagógicos mais adotados no país nas últimas décadas, em particular no âmbito do ensino de ciências. Buscamos compreender esse movimento mais amplo que originou os modelos pedagógicos no ensino de ciências, assim como os condicionantes históricos, sociais e políticos que serviram de pano de fundo para a idealização e difusão de cada modelo no cenário educacional brasileiro.

Observando os quatro períodos analisados por Saviani (2008), pudemos notar como a Pedagogia Tradicional foi imposta no período da colonização e como se consagrou durante o predomínio da Igreja Católica no campo da Educação. Posteriormente, observamos as reviravoltas ocorridas no período de coexistência das vertentes religiosa e leiga da Pedagogia Tradicional. Em seguida, observamos os embates ocorridos durante o período de transição da Pedagogia Tradicional para a Pedagogia Nova, momento marcado pela atuação dos Pioneiros da Educação Nova, assim como o predomínio da última. No final do terceiro período pudemos notar a crise da Pedagogia Nova diante dos acontecimentos históricos que mudaram a trajetória do mundo. A Guerra Fria impôs um novo modelo de educação, surgia a Pedagogia Tecnicista. No quarto e último período observamos três movimentos predominantes. Uma primeira fase em que o Brasil enfrentou o regime militar e na qual vigorou a Pedagogia Tecnicista. A segunda fase marcada por uma intensa mobilização no campo educacional. A instalação de programas de pós-graduação possibilitou a organização de ensaios contra hegemônicos a favor da pedagogia crítica e da circulação das ideias pedagógicas no meio acadêmico e nas escolas. Entre os ensaios contra hegemônicos, aquele inspirado na concepção libertadora de Paulo Freire teve maior repercussão. No entanto, na terceira fase do quarto período analisado por Saviani (2008), observamos que as leis do mercado capitalista e do neoliberalismo invadiram as escolas e as tendências anteriormente citadas foram reconfiguradas para atender às novas exigências do mercado. Instalava-se, assim, através das reformas educativas e parâmetros curriculares nacionais, o neo-escolanovismo, o neoconstrutivismo e o neotecnicismo.

Entendemos que os Modelos Pedagógicos, que serão discutidos posteriormente (Modelo Tradicional, Modelo da Redescoberta, Modelo Tecnicista, Modelo Construtivista, Modelo CTS e Modelo Sociocultural), particularizados para o ensino de Ciências, não são estanques e nem surgiram ou tiveram maior repercussão em uma determinada época por

acaso. Eles estão vinculados às ideias pedagógicas que vigoraram com maior ou menor intensidade em determinada época, atreladas à conjuntura histórica, social e política do país. Entendemos da mesma forma, que as propostas de inovação não são neutras, nem estão isentas de valores que correspondem a um determinado tipo de sociedade que se pretende formar através da educação. Por fim, entendemos também que as condições de produção são essenciais para a consolidação ou não de um determinado modelo pedagógico e para o sucesso ou não de uma determinada proposta de inovação pedagógica.

## **CAPÍTULO 2**

### **ORIGENS E DESENVOLVIMENTO DA ÁREA DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL**

No capítulo anterior, apresentamos um panorama geral da história das ideias pedagógicas no Brasil, que contribuiu para contextualizar os aspectos históricos, sociais e políticos que formam o pano de fundo para o surgimento, repercussão, manutenção ou substituição de determinadas ideias pedagógicas no nosso país.

Agora, traremos uma breve história do desenvolvimento da área de pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil. Trataremos da formação da área a partir de suas origens no final da década de 1940, a constituição do campo de pesquisa em Ensino de Ciências e seu desenvolvimento nas últimas quatro décadas. Comentaremos também as relações entre a consolidação da área e o crescimento da produção acadêmica, assim como o reflexo desse movimento nas inovações no ensino de ciências da natureza no Brasil.

Para tanto, tomaremos como base os estudos realizados por Nardi (2005), Nardi e Gonçalves (2014), Nardi e Almeida (2014), Megid Neto (2014), Feres (2010; 2014), Feres e Nardi (2014), Krasilchik (2000). Para finalizar o capítulo, apresentaremos algumas pesquisas de Estado da Arte em Ensino de Ciências no Brasil.

Em um estudo sobre a formação da área de Ensino de Ciências no Brasil a partir da memória de seus pesquisadores, Nardi e Almeida (2014) buscaram compreender quais foram os fatores que contribuíram para o surgimento e consolidação dessa área, assim como identificar características da pesquisa nessa área com base nos dados obtidos em pesquisa anterior (NARDI, 2005).

Com a finalidade de contribuir para a compreensão das origens da área de Ensino de Ciências no Brasil, Nardi (2005) partiu de duas questões norteadoras: “A que se deve a pesquisa em ensino de Ciências no Brasil?”; “Quais são suas características?”, para analisar os sentidos presentes nas falas dos entrevistados, pesquisadores renomados, eleitos como representativos da área por seus pares. De acordo com o autor, as falas dos entrevistados

confirmaram alguns indícios já produzidos e mostraram uma pluralidade de posições, reflexo das diferentes trajetórias e formações acadêmicas dos pesquisadores.

Segundo Nardi e Almeida (2014), 100% dos entrevistados concordaram que existe hoje consolidada no país uma área de Ensino de Ciências ou área de Educação em Ciências. No entanto, a análise permitiu observar diferentes posições dos entrevistados em relação às características da pesquisa em Ensino de Ciências. Essas diferentes posições estão ligadas, segundo os autores, aos fatores apontados como importantes para a constituição da área, assim como às concepções da pesquisa em Ensino de Ciências presentes em seus imaginários.

Após análise das entrevistas, Nardi (2005) listou doze fatores que, segundo os pesquisadores entrevistados, contribuíram para a constituição da área no Brasil. O primeiro fator, e também o mais citado pelos pesquisadores, são os **Projetos de Ensino** (ou Projetos Curriculares de Ensino), trazidos para o Brasil no final da década de 1950, traduzidos e adaptados à realidade brasileira nas décadas de 1960 e 1970 e que influenciaram fortemente a renovação na área.

Os outros fatores mais citados pelos pesquisadores entrevistados são, na sequência, as **políticas públicas nacionais de fomento** à pós-graduação, à pesquisa e a projetos de ensino de Ciências e Matemática; o **Projeto Capes/PADCT/Spec**,<sup>18</sup> que apoiava projetos de melhoria no ensino de Ciências e Matemática e possibilitava a capacitação de docentes das universidades brasileiras através de cursos de mestrado e doutorado no exterior; e a **criação dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil**, como o Programa de Mestrado Interunidades em Ensino de Ciências (modalidade Física) da Universidade de São Paulo (USP), criado em 1973, ou a Linha de Pesquisa em Ensino de Física do Programa de Mestrado em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), criada em 1971.

Os pesquisadores entrevistados por Nardi (2005) destacaram também o **papel das Faculdades de Educação** na formação dos primeiros doutores na área, que, de acordo com o autor, “impossibilitados de se capacitarem nos institutos de origem por supostas incoerências de objetos de estudo, recorreram e ainda recorrem às Faculdades de Educação para cursar seus

---

<sup>18</sup> Capes: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; PADCT: Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico; SPEC: Subprograma Educação para a Ciência. (Seguiremos ao longo do texto as normas atuais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para grafia de Siglas de universidades, órgãos ou programas mencionados no texto. Por essa razão, às vezes poderá parecer estranho siglas grafadas com algumas letras em minúsculo e outras em maiúsculo).

mestrados e/ou doutorados sobre o ensino das Ciências” (p.100). Outros fatores foram também destacados pelos entrevistados como os **movimentos para a melhoria do ensino**, que contribuíram, inclusive, para o início da pesquisa na área. Sobre esses movimentos, Nardi destaca um episódio ocorrido no Instituto de Física da USP relatado nas entrevistas que realizou:

A reação de alunos do IFUSP em relação aos resultados insatisfatórios obtidos pelo ensino de Física nos cursos secundários e superiores, reação esta que gerou a preocupação de repensar o ensino tradicional, e teve como um de seus resultados a introdução, no curso de Física, da disciplina “Instrumentação para o Ensino de Física” (NARDI, 2005, p.100).

Após esse episódio, essa disciplina passou a ser adotada também por outros cursos de Física no país. Na sequência dos fatores contributivos, aparece o **papel das sociedades científicas**, que possibilitaram a realização dos primeiros encontros, simpósios e eventos na área de Ensino de Ciências, contribuindo para a consolidação da mesma. A própria **pesquisa em ensino de ciências** foi também considerada por alguns entrevistados como um fator decisivo para a constituição da área.

Nardi (2005) aponta ainda outros fatores destacados por alguns dos entrevistados, como os **esforços pontuais ou iniciativas individuais** traduzidas na dedicação à pesquisa em ensino de ciências de pesquisadores reconhecidos em outras áreas de atuação e os **eventos iniciados pelas sociedades científicas na década de 1970**, como o Simpósio Nacional de Ensino de Física (Instituto de Física da USP - 1970) e os EDEQ – Encontro e Debates sobre o Ensino de Química, no Rio Grande do Sul (1980). Por fim, foram citados como fatores que contribuíram para a constituição da área o **surgimento de publicações periódicas da área** como a revista Cultus, a Revista de Ensino de Ciências, a Revista de Ensino de Física, e o Caderno Catarinense de Ensino de Física; bem como as **reestruturações da educação básica** na década de 1970, que garantiram a presença obrigatória da disciplina Ciências e Programas de Saúde (posteriormente Ciências) no currículo escolar do antigo primeiro grau, e das disciplinas Física, Química e Biologia do antigo segundo grau. Com essas reestruturações aumentou-se a demanda por professores e, conseqüentemente, a preocupação dos órgãos públicos e das universidades com a formação inicial de professores e com a pesquisa na área.

Após elencar os fatores que, de acordo com os pesquisadores entrevistados por Nardi (2005), contribuíram para a constituição da área de Ensino de Ciências no Brasil, podemos dizer, resumidamente, que a área inicia-se na metade do século XX, constitui-se nas décadas de 1960 e 1970 e consolida-se na primeira década deste século.

Para Megid Neto (2014), foi na década de 1950 que se iniciou o processo de consolidação da área de pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil. Para o grupo de pesquisadores entrevistados por Nardi (2005) a origem da área está associada “a acontecimentos ocorridos no Brasil na década de 1960, como por exemplo, o reflexo que os projetos internacionais (PSSC, Harvard, Nuffield entre outros), sobretudo dos países anglo-saxões, tiveram no Brasil[...]” (NARDI; ALMEIDA, 2014, p.41).

De acordo com Megid Neto (2014), com a instalação da pós-graduação em Educação e em Ensino de Ciências nas décadas de 1960 e início de 1970 a área se constituiu e ganha forte impulso em 2000 com a criação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes. Portanto, é importante resgatarmos, ainda que brevemente, esse histórico que influenciou a constituição e consolidação da área.

## **2.1 - Breve Histórico da Constituição e Consolidação da Área de Ensino de Ciências no Brasil**

Megid Neto (2014) situa os primórdios do campo de Pesquisa em Educação em Ciências no Brasil na década de 1950, em especial o ano de 1954 com a criação da Seção São Paulo do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc). De acordo com o autor, o contexto internacional pós Segunda Guerra Mundial destacava o papel da ciência no desenvolvimento tecnológico e social das nações. Nesse sentido, foi criado em 1946 o Ibccc, enquanto Comissão Nacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) no Brasil, com o objetivo de atuar em projetos de educação, ciência e cultura, em especial nas áreas de ensino de ciências e ensino de matemática. O debate em torno do papel da ciência como instrumento de desenvolvimento nacional também estava presente na criação da seção paulista do órgão em 1954.

No entanto, o autor ressalta que esse debate remete a uma discussão mais antiga, que se iniciou na década de 1920 diante da preocupação com uma reforma educacional necessária para um país em industrialização. Conforme vimos no primeiro capítulo desta tese, alguns movimentos externos influíram nas reformas educacionais como um todo na década de 1930, como, por exemplo, o movimento escolanovista. Da mesma forma que o movimento escolanovista estrangeiro influenciou as reformas educacionais no país, o movimento de renovação da educação científica difundido nos Estados Unidos na década de 1950 repercutiu no Brasil. Esse processo de renovação da educação científica foi deflagrado com a

intensificação da Guerra Fria entre Estados Unidos da América (EUA) e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) e consistiu na produção e implementação de projetos curriculares nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática.

Esses projetos chegaram até o Brasil e o processo de tradução e adaptação dos materiais, assim como o treinamento dos professores para sua utilização representaram, segundo Megid Neto (2014), uma inovação no ensino de ciências da natureza no país naquela época. O processo de tradução e adaptação inspirou também a elaboração de projetos nacionais, que buscaram atender aspectos mais particulares da nossa realidade, mas mantinham em sua essência características e princípios educativos e curriculares dos projetos estrangeiros.

Esse movimento aumentou a demanda por formação de professores e, conseqüentemente, por centros de formação de professores. De acordo com o autor, o processo de produção dos projetos curriculares de ensino nacionais, assim como a difusão dos cursos de treinamento ou capacitação de professores, foram intensificados com a criação dos Centros de Treinamento de Professores de Ciências em 1965, os chamados “Centros de Ciências”, em vários estados brasileiros, e da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento de Ensino de Ciências (Funbec) em 1966, visando à implementação desses projetos nas escolas.

Krasilchik (2000) também considera a criação do Ibecc um marco para a criação e expansão da área de Ensino de Ciências nas décadas de 1950 e 1960. De acordo com a autora, naquela época, através da promoção do ensino de ciências e da produção de materiais escolares, o órgão contribuía para a renovação do ensino de ciências. Para Megid Neto (2014, 105-106) a “produção de novos recursos didáticos, difusão de atividades de experimentação na linha redescoberta, kits de laboratório de baixo custo e feiras de ciências” foram alguns dos reflexos das atividades iniciais do Ibecc na difusão popular da Ciência e nas inovações do ensino de ciências daquela época.

De acordo com Krasilchik<sup>19</sup> (2000), que também toma como marco inicial a década de 1950, é possível reconhecer nesse período (1950-2000) os movimentos que refletiram diferentes objetivos da educação em função das transformações políticas e econômicas em âmbito nacional e internacional. Segundo a autora, na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico,

---

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, 14 (1), 2000. Para saber mais consultar KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, SP: EPU: EDUSP, 1987.

cultural e social, o ensino de ciências foi também ganhando mais importância e sendo objeto de reformas educacionais.

A autora também destaca a Guerra Fria como episódio significativo do reflexo do contexto no ensino de ciências. Para ela, os Estados Unidos, nos anos 1960, buscando vencer a batalha espacial fizeram grandes investimentos de recursos humanos e financeiros para produzir os chamados Projetos de 1ª Geração para o ensino de Física, Química, Biologia e Matemática. Segundo a autora, esse empreendimento se justificava na ideia de que através desses projetos (menciona o PSSC; BSCS; CBA; SMSG, acrescentamos também o ESCP, CHEMS e IPS)<sup>20</sup> poderia se identificar e incentivar jovens talentos a seguir carreiras científicas. Para a autora esse período marcante e crucial na história do ensino de ciências influi até hoje nas tendências das várias disciplinas nas diversas séries.

Ao longo das décadas, no entanto, outras modificações foram surgindo em função de fatores políticos, econômicos e sociais que resultaram também em mudanças no ensino de ciências no Brasil. O Brasil na década de 1950, pós 2ª Guerra Mundial, buscava, segundo a autora, superar a dependência científica e tecnológica de outros países, e se tornar autossuficiente. Para tanto, era necessário preparar alunos mais aptos para suprir a demanda de investigadores e impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais, das quais dependia o país em processo de industrialização.

Já na década de 1960, após transformações políticas, ocorreu uma mudança na concepção do papel da escola que passou a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não apenas de um grupo privilegiado. A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei 4.024 de 1961, aumentou a carga horária das disciplinas científicas e o ensino de ciências passou a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico, preparar o cidadão para pensar lógica e criticamente e tomar decisões com base em informações e dados.

De acordo com Krasilchik (2000), uma nova mudança no papel da escola ocorreu com a ditadura militar em 1964. A escola deixou de enfatizar a cidadania e passou a buscar a formação do trabalhador, peça fundamental para o desenvolvimento econômico do país. Essas modificações educacionais conseqüentemente se refletiram no ensino de ciências. Segundo a

---

<sup>20</sup> PSSC: Physical Science Study Committee; BSCS: Biological Science Curriculum Study; CBA: Chemical Bond Approach; SMSG: School Mathematics Study Group, ESCP: Earth Science Curriculum Project, CHEMS: Chemical Educational Material Study; IPS: Introductory Physical Science.

autora, a Lei 5.692 de 1971 propôs reformas no ensino de ciências, que passou a ter um caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo.

Podemos perceber que o movimento iniciado na década de 1950, com a tradução e adaptação dos projetos estadunidenses e ingleses, repercutiu na forma de ações e inovações no ensino de ciências até a década de 1970, conforme citação a seguir:

[...] começava a produção do primeiro projeto nacional na área (Iniciação à Ciência, IBECC-SP), atividade que se expandiria no final da década de 1960, com a extensão para outras disciplinas e áreas do currículo escolar (Biologia, Física, Matemática, Geografia, Saúde, etc.), e contando também com a participação de diversos grupos ligados a universidades e outros órgãos públicos (IBECC, Centro de Treinamento de Professores de Ciências, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências – FUNBEC etc). No final da década de 1950 e ao longo da década de 1960, os cientistas e técnicos vinculados ao IBCEC desenvolvem a tradução e adaptação dos textos e materiais didáticos dos projetos curriculares norte-americanos, como IPS, ESCP, PSSC, BSCS, CHEMS e CBA. [...] Devemos adicionar o início da produção de projetos curriculares brasileiros nos anos 1960 e mais fortemente nos anos 1970 [...]. Vimos surgir, assim, os projetos de Iniciação à Ciência, Ciência Integrada, PEF- Projeto de Ensino de Física, FAI – Física Auto-Instrutivo, PBEF- Projeto Brasileiro para o Ensino de Física entre muitos outros (FRACALANZA, 2006; MEGID NETO, 1990 e 1999 apud MEGID NETO, 2014, p.106-107).

Parece consenso relacionar o início da área de Ensino de Ciências no Brasil ao movimento de tradução e adaptação dos projetos curriculares de ensino estrangeiros a partir de meados da década de 1950 e, principalmente, de 1960 (KRASILCHIK, 2000; MEGID NETO, 2014; NARDI, 2005, 2014; FERES, 2010, 2014), assim como o destaque ao papel do Ibecc nesse movimento de renovação que perdurou até a década de 1970.

Nardi (2005), a partir da análise das entrevistas com pesquisadores da área, apontou como o fator mais abordado pelos entrevistados para a constituição da área:

[...] a implantação, tradução e aplicação, nos cursos de licenciatura e nas escolas de ensino médio do país, nas décadas de 1960 e 1970, de projetos estrangeiros como PSSC, BSCS, CBA, IPS, Harvard e outros e, na sequência, a partir destes, o surgimento de versões nacionais como PEF, PBEF e FAI, especialmente no Instituto de Física da USP. [...] Como desdobramento do movimento mundial de renovação curricular ocorre no Brasil a implantação de diversos projetos curriculares, tendo como suporte o então recém criado IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) e, posteriormente, a FUNBEC, bem como seis Centros de Ciências implantados em diferentes regiões do país sob auspícios da UNESCO: CECINE, em Recife; CECISP, em São Paulo; CECIMIG, em Belo Horizonte; CECIGUA, no Rio de Janeiro; CECIBA, em Salvador; e CECIRS, em Porto Alegre (NARDI, 2005, p.98-99).

Importante ressaltar que todo esse movimento repercutiu não somente no ensino de ciências nas escolas e na formação de professores pelos Centros de Ciências, mas também

coincidiu, de acordo com Nardi (2005), com o surgimento dos programas de pesquisa em ensino de ciências no Brasil.

Segundo Megid Neto (2014), os programas de pós-graduação *stricto sensu* em ensino de ciências pioneiros no Brasil foram a linha de pesquisa em Ensino de Física do Mestrado em Física, do Instituto de Física da UFRGS em 1971 e o Mestrado em Ensino de Ciências – modalidade Física do programa conjunto do Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP em 1973, o que evidencia o protagonismo do Ensino de Física nos primórdios da constituição da área de pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil. De acordo com Nardi (2005):

Em 1973, seguindo as recomendações da Câmara de Pós-Graduação da USP, houve acordo entre o Instituto de Física (IFUSP) e a Faculdade de Educação (FEUSP) e entrou em funcionamento uma área de pós-graduação interdisciplinar – Ensino de Ciências (modalidade Física), gerida conjuntamente pelas duas unidades. [...] Trata-se do primeiro curso de pós-graduação surgido no país nessa modalidade, tendo já contribuído para a formação de uma competência nacional na área, através da elaboração de dissertações de mestrado, publicações em revistas nacionais e internacionais e participações em congresso e simpósios no Brasil e exterior, confecção e divulgação de textos e outros materiais didáticos. Foi também, na Universidade de São Paulo, um dos poucos cursos de pós-graduação interdisciplinares, gerido conjuntamente por duas unidades, e o único envolvendo campos distintos das ciências exatas e humanas (RODRIGUES; HAMBURGER, 1993, p.6-8 apud NARDI, 2005, p.50).

Em relação aos programas de Doutorado em Educação, Megid Neto (2014) aponta os primeiros credenciamentos no ano de 1976 na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) e na UFRGS. Estes programas possuíam internamente linhas ou pesquisadores que se dedicavam à orientação de pesquisas sobre ensino de ciências da natureza. De acordo com o autor, a partir da década de 1980 cresce a demanda por programas de Doutorado devido ao contingente de professores universitários que desejavam iniciar a carreira na pós-graduação. Reflexos desses programas são as defesas de mestrado e de doutorado. De acordo com Megid Neto (2014) as primeiras defesas na área de Ensino de Ciências no Brasil ocorreram em 1972, ano referencial de várias pesquisas de Estado da Arte na área. Segundo o autor, nesse ano foram defendidas três teses de doutorado na USP e seis dissertações de mestrado, três na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e as outras três respectivamente na PUC-RJ, na Universidade de Brasília (UnB) e na UFRGS.

Já na década de 1980, um marco para a consolidação da área de Ensino de Ciências no Brasil e também um dos fatores mais abordados pelos pesquisadores entrevistados por Nardi (2005), foi a questão das políticas públicas nacionais de fomento. De

acordo com o autor, na década de 1980 o apoio da Capes a projetos de educação científica impulsionou os grupos originados nas décadas anteriores e favoreceu a formação de lideranças de pesquisadores em várias universidades, o que transformou a área de Ensino de Ciências em uma área importante e emergente. De acordo com o autor:

Segundo os pesquisadores entrevistados, um dos principais fatores que contribuíram para a organização da área de Educação em Ciências no país foi a criação e implantação do SPEC (Subprograma de Educação para a Ciência do PADCT, Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), uma vez que o programa teve, em seu período de financiamento, uma política extensiva de encaminhamento de mestrandos e doutorandos ao exterior, além de financiar projetos de melhoria do ensino de Ciências e Matemática em todas as regiões do país. No retorno ao Brasil, os pesquisadores formados em instituições estrangeiras (principalmente nos Estados Unidos e na Inglaterra) nuclearam comunidades de pesquisa no Brasil, à semelhança daquelas que integraram no exterior, contribuindo assim à formação da área (NARDI, 2005, p.116).

Com os grupos formados na década de 1980, a década seguinte foi marcada pela forte expansão da pós-graduação e, conseqüentemente, da produção acadêmica. Nessa década foram intensificados os encontros e simpósios da área, assim como foram criadas revistas científicas especializadas e novos programas de pós-graduação. Em 1997 foi fundada a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec) durante a realização do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec), em Águas de Lindóia, ambos representativos da área de Ensino de Ciências no Brasil.

Segundo Megid Neto (2014), com a criação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes em 2000 (atual Área de Ensino) o campo de Pesquisa em Educação em Ciências sofre um forte incremento, alcançando em 2014 uma produção acadêmica de aproximadamente cinco mil dissertações e teses.

Um interessante quadro síntese da evolução histórica da pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil foi elaborado por Feres (2010). Nesse quadro a autora aponta vários fatores aqui mencionados anteriormente, relacionando-os ao desenvolvimento da pós-graduação, sua contribuição aos avanços científicos e pedagógicos e alguns marcos importantes para a constituição e institucionalização da área. A autora destaca ainda a década de 2000 como momento de consolidação e expansão dos programas de pós-graduação no país. Julgamos pertinente apresentarmos esse quadro na íntegra, tal qual apresentado por Feres (2010), pois qualquer tentativa de síntese poderia implicar na omissão de fatores importantes para a constituição da área, assim como simplificaria o extenso trabalho bibliográfico realizado pela autora em sua tese de doutorado.

**QUADRO 1 - Histórico do Desenvolvimento da Pós-Graduação em Ensino de Ciências no Brasil**

Período	Evento	Publicação	Programas	Fatos Relacionados
1946	Criação do IBECC: Instituto Brasileiro para a Educação, a Ciência e a Cultura (Comissão Nacional filiada à UNESCO) Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil Lei Orgânica Ensino Primário Lei Orgânica Ensino Normal Criação Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) Lei Orgânica Ensino Agrícola			
1949	Revista Cultus (IBECC, 1949-1963)			
1950	Criação do IBECC - Comissão Estadual de São Paulo na USP (IBECC/UNESCO)			
1951	Criação do CNPq = Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa no país. Criação da CAPES no Min. Educação para promover a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior atual "CAPES", com o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país".			
1952	Institucionalização do IBECC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura			
1953	Implementação do Programa Universitário, principal linha da CAPES junto às universidades e institutos de ensino superior. Contratação de professores visitantes estrangeiros para estimular atividades de intercâmbio e cooperação entre instituições concede bolsas de estudos e apoio a eventos de natureza científica.			
1954	Início da produção de equipamentos no IBECC			
1963/ 1964	Projeto Piloto da UNESCO para o Ensino de Física (IBECC-IFUSP)			
1965	Criação dos Centros de Ciências em seis capitais brasileiras: Porto Alegre (CECIRS), Rio de Janeiro (CECIGUA), São Paulo (CECISP), Belo Horizonte (CECIMIG), Salvador (CECIBA) e Recife (CECINE)			
1966	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências – FUNBEC Reforma Universitária. Princípios e Normas para as Universidades			

Período	Evento	Publicação	Programas	Fatos Relacionados
1946				Criação do IBCEC: Instituto Brasileiro para a Educação, a Ciência e a Cultura (Comissão Nacional filiada à UNESCO) Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil Lei Orgânica Ensino Primário Lei Orgânica Ensino Normal Criação Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) Lei Orgânica Ensino Agrícola
1949				Revista Cultus (IBCEC, 1949-1963)
1950				Criação do IBCEC - Comissão Estadual de São Paulo na USP (IBCEC/UNESCO)
1951				Criação do CNPq = Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e a formação de recursos humanos para a pesquisa no país. Criação da CAPES no Min. Educação para promover a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior atual "CAPES", com o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país".
1952				Institucionalização do IBCEC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
1953				Implementação do Programa Universitário, principal linha da CAPES junto às universidades e institutos de ensino superior. Contratação de professores visitantes estrangeiros para estimular atividades de intercâmbio e cooperação entre instituições concede bolsas de estudos e apoio a eventos de natureza científica.
1954				Início da produção de equipamentos no IBCEC
1963/ 1964				Projeto Piloto da UNESCO para o Ensino de Física (IBCEC-IFUSP)
1965				Criação dos Centros de Ciências em seis capitais brasileiras: Porto Alegre (CECIRS), Rio de Janeiro (CECIGUA), São Paulo (CECISP), Belo Horizonte (CECIMIG), Salvador (CECIBA) e Recife (CECINE)
1966				Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências – FUNBEC Reforma Universitária. Princípios e Normas para as Universidades
1967				Reformula a Organização da Representação Estudantil Criação do Grupo de Ensino do Instituto de Física da UFRGS
1969				Implantação do Mestrado em Ensino de Física - UFRGS (área de concentração Ensino de Física)
				Criação do Fundo Nacional Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Início do projeto de pós-graduação (IFUSP) no Dep. de Física da FFCL
1970	I SNEF Simpósio Nacional de Ensino de Física (IFUSP/São Paulo – SP)			Início da Produção acadêmica no campo da Educação em Ciências – linha Investigação: Estudo das concepções espontâneas dos alunos em relação aos diversos conceitos científicos aprendidos na escola – denominado "MCA - Movimento das Concepções Alternativas" Início atividades Grupo Ensino de Física – IFUSP. Projeto de Ensino de Física (PEF) FAI – Física Auto-Instrutiva Projeto Brasileiro para o Ensino de Física: produção de filmes didáticos destinados ao ensino universitário com a colaboração da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECAUSP)
1972				Criação do Projeto de Ciências Publicação da série "Os Cientistas" Primeiras Teses e Dissertações em Ensino de Ciências (Várias IES)

Período	Evento	Publicação	Programas	Fatos Relacionados
1973	II SNEF (UFMG/Belo Horizonte- MG)	Criação do Mestrado em Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia) – IFUSP/ FEUSP		Criação do “Grupo de Ensino” do IFUSP
1974	Resolução 30/74 – Licenciaturas Curtas			
1976	III SNEF (IFUSP/ São Paulo-SP)	Mestrado em ensino de Física - IFURGS		Instituição do programa de acompanhamento e avaliação dos cursos de Pós-graduação no país - CAPES
1978	Química Nova (SBQ)			
1979	IV SNEF (Rio de Janeiro - RJ)	Revista Brasileira de Ensino de Física – RBEF (SBF)		
1980	I EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química - PUCRS (SBQ); I SSBEC – Simpósio Sul Brasileiro de Ensino de Ciências; I ENEB – Encontro Nacional de Estudantes de Biologia – UFMG;	Criação do Caderno Catarinense de Ensino de Física CCEF. Permaneceu com esse título até o volume 18, nº 3, de 1984.		
1981	II EDEQ – UFRGS; II ENEB – UFSC;	I Plano Nacional de Pós-graduação Stricto Sensu		
1982	I ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química (SBQ) - UNICAMP; III EDEQ – UFSM; I EPEB - Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” (FEUSP); V SNEF (Belo Horizonte - MG); III ENEB – UFBA			
1983	II SSBEC – Simpósio Sul Brasileiro de Ensino de Ciências (Passo Fundo - RS) IV EDEQ – UPF; IV ENEB – UFG	Projeto PADCT/SPEC (apolado pela CAPES-avanços na criação de núcleos de estudos e pesquisas educacionais em Ciências.		
1984	II SSBEC (Florianópolis-SC) V EDEQ –FURG; II ENEQ – USP; V ENEB – OSEC	Caderno Catarinense de Ensino de Física – UFSC (continua a partir de 2002, como Caderno Brasileiro de Ensino de Física)	Criação do Mestrado em Educação Matemática – UNESP/RC	
1985	VI SNEF (Niterói - RJ); VI EDEQ – UCS; VI ENEB – UFES			
1986	- I EPEF - Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física. (Curitiba – PR); - IV SSBEC (Santa Cruz do Sul-SC); - VII EDEQ – UCPEL; - III ENEQ – UFPR; VII ENEB – UFC	Constitui o reconhecimento da capacidade de pesquisa instalada na área de ensino de Física		
1987	VII SNEF (São Paulo - SP); VIII EDEQ – UNIJUI; VIII ENEB – UFGRS			
1988	II EPEF (USP/São Paulo-SP); IX EDEQ – UFSM; - IV ENEQ – USP; IX ENEB – UFRJ;	Instalação de grupos. Definição entre trabalhos de ensino (SNEF) e pesquisa (EPEF) Constituição da Divisão de Ensino na Sociedade Brasileira de Química		
1989	VIII SNEF (Niterói - RJ); X EDEQ – PUCRS; X ENEB – UFPB			
1990	III EPEF - (Porto Alegre – RS); I Escola de Verão de Prática de Ensino de Física, Química, Biologia e áreas afins (FEUSP); XI EDEQ – UPF; - V ENEQ – UFRGS; XI ENEB – UFRRJ	Investigações no campo dos Modelos Mentais		

Período	Evento	Publicação	Programas	Fatos Relacionados
1991		IX SNEF (São Carlos – SP); XII ENEB – UFPA;		
1992		XII EDEQ – ULBRA; - VI ENEQ – USP; XIII ENEB – UFAL		
1993	X SNEF (Londrina – PR); X SSBEC (Passo-Fundo – RS); XIII EDEQ – UFRGS; IV ENEB – UFMG		Doutorado em Educação Matemática – UNESP/RC	
1994	IV EPEF (Florianópolis – SC); XI SSBEC (Chapecó – SC); VII ENEQ – UFMG; XIV EDEQ – ET Liberato Salzano; V ENEB – UFSM		Mestrado em Educação Matemática – PUC/SP	
1995	XI SNEF (Niterói); I Ciclo de Seminários em Ensino de Ciências, Matemática e Educação Ambiental (FC-UNESP- Bauru); XV EDEQ – FURG; XVI ENEB – UFPA;	Criação da Revista Ciência & Educação/UNESP/PG/ FC/Bauru;  Criação da Rev. Química Nova na Escola – QNEsc (SBQ)	Mestrado em Educação em Ciências e Saúde – UFRJ/INUTES Mestrado em Ensino das Ciências – UFRPE/PE	
1996	V EPEF (Águas de Lindóia – SP); XVI EDEQ – UNISC; - VII ENEQ – UFMS; XVII ENEB – UFRPE	Revista Ciência & Ensino – Unicamp; Química Nova na Escola – SBQ; Investigações em Ensino de Ciências - Instituto de Física, UFRGS.		
1997	I ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência (Águas de Lindóia/SP); XII SNEF (Belo Horizonte – MG); XVII EDEQ – UNIJUI; XVIII ENEB – UFBA		Mestrado em Educação para a Ciência – UNESP FC/Bauru	Fundação da ABRAPEC Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Águas de Lindóia)
1998		VI EPEF (Florianópolis – SC) XVIII EDEQ – UNICRUZ; - XIX ENEQ – Aracaju		
1999	XIII SNEF (Brasília); II ENPEC (Valinhos); XIX EDEQ – UFPEL; XX ENEB – UNICAMP;	Revista Ensino: Pesquisa em educação em Ciências. UFMG Revista Educação Matemática Pesquisa PUC/SP		
2000	VII EPEF (Florianópolis – SC) XX EDEQ – PUCRS; - X ENEQ – PUCRS; XXI ENEB – UFC	A Física na Escola (SBF)	Mestrado Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA	
2001	XIV SNEF (Natal – RN); III ENPEC (Atibaia – SP) XXI EDEQ – UFSM; XXII ENEB – UFSC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC (ABRAPEC)	Mestrado em ensino de Ciências e Matemática – ULBRA/RS Mestrado profissional Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN	
2002	VIII EPEF (Águas de Lindóia) XXII EDEQ – UNIVATES; - XI ENEQ – UFPE e UFRPE; XXIII ENEB – UNB	Caderno Brasileiro de Ensino de Física (continuação do Caderno Catarinense de Ensino de Física)	Mestrado e Doutorado Educação Científica e Tecnológica – UFSC; Doutorado em Educação Matemática – PUC/SP; Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas – UFPA; Mestrado em ensino de Ciências e Educação matemática – UEL/PR; MP Ensino de Física – UFRGS/RS Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – PUC/RS	
2003			Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde – UNIFESP/SP.	
			XV SNEF (Curtitiba – PR);	

Período	Evento	Publicação	Programas	Fatos Relacionados
2004	IV ENPEC (Bauru – SP); XXIII EDEQ –UPF; XXIV ENEB – UFBA		Doutorado em Educação para a Ciência – UNESP FC/Bau. Mestrado profissional em Ensino de Ciências e matemática – CEFET/RJ Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde – UNIFESP/SP.	
	IX EPEF (Jaboticatubas-MG) XII SSBEC (Canoas) XXIV EDEQ –UCS; XII ENEQ – Goiânia; XXV ENEB – UFRJ	Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA (ISCA)		Mestrado e Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra – UNICAMP/SP. MP Ensino de Ciências e Matemática – PUC/MG Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – UNICSUL / SP. Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática – UNIFRA/RJ.
2005	XVI SNEF (Rio de Janeiro -RJ); V ENPEC (Bauru – SP); XXV EDEQ –UNIJUI; XXVI ENEB – UFS; I ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA – ENEBIO e III ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - EREBIO (Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia - SBEEnBIO - RJ/ES).		Doutorado Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA Mestrado em Educação Tecnológica – CEFET/MG. Mestrado Profissional em Ensino de Matemática – UFRGS/RS.	
2006	X EPEF (Londrina); XIII SSBEC – FURB; XIII ENEQ – UNICAMP; XXVI EDEQ – UNISC; XXVII ENEB – UFRGS	Experiências em Ensino de Ciências - EENCI (IF-UFRGS)		Mestrado em Educação Matemática – UFMS/MS. Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – UFG/GO. Doutorado em Educação em Ciências e Saúde – UFRJ/NUTES Mestrado em Ensino de Física – UFRGS. Mestrado em Ensino de Matemática – UFRJ/RJ Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – UFMS Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente – UNIPLI/RJ. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia – UEA/AM.
2007	XVII SNEF (São Luis -MA); VI ENPEC (Florianópolis – SC); XIV SSBEC (Blumenau-SC); XXVII EDEQ –URI; XXVIII ENEB – UFV; II ENEBIO – UFUMG			Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica – UFPE/PE. Mestrado em ensino de Ciências – UNICSUL/SP Mestrado em ensino de Ciências e Educação matemática – UEL/PR Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e matemática – UEPB/ PB. Mestrado Profissional em ensino das Ciências na Educação básica. – UNIGRANRIO/RJ. Mestrado Profissional em ensino de Física – UFRJ/RJ. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas – UFSCAR/SP. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES/RS. Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio ambiente – UNIFOA/RJ. Mestrado Profissional em Educação Matemática – UFOP/MG.
2008	XI EPEF (Curitiba); XV SSBEC (Canoas – RS); XXVIII EDEQ – ULBRA; XIV ENEQ – UFPR; XXIX ENEB – UEMA	Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (UFSC). Revista Ciência em Tela Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia – RBECT (UTFPR) Revista Eletrônica do Mestrado Profissional: Ensino, Saúde e Ambiente –(UNIPLI)		Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – FUFSE/SE. Mestrado em Educação Matemática – UNIBAN/SP. Doutorado em Ensino de Física – UFRGS Doutorado em ensino de Ciências e Matemática – UNICSUL/SP Mestrado e Doutorado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde – UFSM – FURG Mestrado Profissional em Educação Matemática – USS/RJ. Mestrado Profissional em Educação Matemática – UFJF/MG. Mestrado Profissional em Ensino Científico e Tecnológico – URJ/RS. Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia – UTFPR/PR. Mestrado Profissional em ensino de Ciências – IFRJ/RJ

Após essa retomada histórica dos movimentos que contribuíram para a constituição da área podemos dizer, com base em Feres (2010; 2014), Nardi e Almeida (2014), Megid Neto (2014) entre outros autores, que temos hoje consolidada a área de Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil.

Feres (2010; 2014) em um estudo sobre a constituição e institucionalização de uma Ciência, utilizou a teoria de Bourdieu com o objetivo de melhor compreender as origens, princípios teóricos envolvidos, conjuntura pedagógica/cultural, consolidação e visibilidade da área de Educação em Ciências no Brasil. De acordo com a autora,

Para que se possa compreender a atualidade da pós-graduação em Ensino de Ciências foi preciso buscar suas origens e evidenciar a sua trajetória histórica, onde para sua autonomia, consolidação e institucionalização no nosso contexto, interagem diversos fatores, podendo-se destacar: históricos-sociais (necessidades de alfabetização científica dos cidadãos e da formação de professores para a área), institucionais (criação e implementação de cursos de pós-graduação na área) e científicos (especificidades dos estudos em relação ao ensino e aprendizagem das Ciências e Matemática) (FERES, 2010, p.29). (grifos da autora).

De acordo com Feres (2014), para Bourdieu o conceito de **campo científico** refere-se a um espaço de luta concorrencial em que ocorre a criação do conhecimento científico e onde se disputa o ‘monopólio da autoridade científica’. O conhecimento científico, no entanto, não é um processo individual e sim resultado da colaboração e interação de cientistas organizados em grupos de pesquisa de acordo com tópicos de interesse comum. Segundo a autora, Bourdieu situa o mundo científico como um subsistema da sociedade e, portanto, não só influencia a sociedade como é também influenciado por ela. Desse modo, o **campo científico** interage com os demais sistemas sociais, como a economia e a política, por exemplo.

Após situar os conceitos de campo científico e de conhecimento científico na ótica de Bourdieu, Feres (2014) salienta a importância de se distinguir “constituição” e “institucionalização” de uma ciência. De acordo com a autora, “a constituição se refere à formação e ao desenvolvimento do estatuto científico de uma disciplina ou ciência, enquanto a institucionalização se refere à clareza e à organização do estatuto científico de uma disciplina/ciência.” (FERES, 2014, p.156).

A partir desses apontamentos, a autora afirma que a área de Ensino de Ciências no país pode hoje ser considerada um “campo científico”, usando a perspectiva dos estudos de Bourdieu, pois, constitui-se em uma área de pesquisa socialmente construída, com tradição

em ensino e pesquisa, identidade e *status* perante o sistema de Pós-Graduação Brasileiro. A autora destaca ainda outros fatores que contribuem para a consolidação da área, como:

A diversidade de revistas editadas no país; criação de secretarias que se preocupam com o ensino em várias sociedades científicas (SBQ, SBF, SAB, SBenBIO e ABRAPEC), eventos que vêm sendo realizados regularmente, sendo que alguns iniciados há várias décadas, formas e canais para a obtenção de recursos (FERES, 2014, p.169).

Nessa mesma linha, Nardi e Almeida (2014) afirmam que:

No caso do Brasil, diversos trabalhos produzidos na forma de dissertações, teses, artigos e livros já publicados mostram que se configurou no país um campo de estudos sobre a temática, que vem sendo denominado de área de ensino de ciências, ou área de educação em ciências. As diversas revistas hoje editadas no país, a criação de secretarias que se preocupam com o ensino em várias sociedades científicas, os eventos que vêm sendo realizados regularmente, alguns deles iniciados há várias décadas, e a preocupação com a sistematização da produção da área na forma de banco de dados, evidenciam que a área de estudos e pesquisas sobre o ensino de ciências já está consolidada no país (p.19).

Feres (2014) conclui que a Pós-graduação em Ensino de Ciências é um “campo científico” com objeto e objetivos próprios e ressalta a grande contribuição dos programas de pós-graduação para a constituição e institucionalização da área de Ensino de Ciências no país. No entanto, ressalta que apesar da representatividade da formação de massa crítica e profissional e da sua produção científica, a área ainda carece da existência de uma Rede de Informação Especializada para compartilhar de forma adequada e divulgar a sociedade o conhecimento gerado.

## **2.2 - Características Gerais da Produção Acadêmica**

Após a consolidação e expansão da área na década de 2000, o momento atual da pesquisa na pós-graduação em Ensino de Ciências, de acordo com diversos autores (VILLANI, 2007; FERES, 2010; NARDI, 2005; FERES; NARDI, 2014), é marcado pela pluralidade de temas ou enfoques e pela diversidade de linhas de pesquisa. Feres (2010) destaca o caráter multidisciplinar da área que congrega diferentes metodologias de pesquisa e pesquisadores com formações acadêmicas diversas. Segundo Nardi e Almeida (2014), a diversidade está presente também na formação de professores de ciências:

No que se refere às áreas de ciências, nas últimas décadas, a formação de professores dessas áreas, os currículos e programas instituídos, as características das disciplinas que os compõem, os conteúdos a serem trabalhados nessas disciplinas, e as propostas de mecanismos de avaliação, foram sendo cada vez mais estruturados. Essa estruturação, entre outros fatores, tem estado associada ao desenvolvimento de investigações com focos bastante diferenciados (NARDI; ALMEIDA, 2014, p.18).

Para Nardi (2005), a grande diversidade de referenciais teóricos e metodológicos é uma das características da área e explicita suas convergências e divergências. Apesar dessa diversidade, os cursos de pós-graduação vêm contribuindo, segundo Feres e Nardi (2014), para a consolidação da produção científica e para o fortalecimento de literatura especializada e geração de conhecimento, o que, segundo os autores, favorece o progresso e o reconhecimento da área de Ensino de Ciências no país.

De acordo com os autores, nos últimos anos houve um aumento da visibilidade das necessidades de formação de massa crítica que está relacionada ao aumento de intercâmbio e discussões ocorridos nos vários eventos e associações da área. Isso se refletiu na criação e oficialização de grupos de pesquisa, no fomento à produção científica e no surgimento de revistas especializadas.

Ressalta-se que a área de Ensino de Ciências, desde suas origens, é rica na promoção de eventos nacionais e internacionais, destacando-se dentre eles aqueles cuja responsabilidade é de associações e universidades (ex: EPEF, ENPEC, SNEF, EDEQ, ENEQ, SSBEC e EPEB), citando-se apenas alguns dos principais eventos ligados ao ensino de ciências exatas e naturais. Nessas oportunidades, criam-se os verdadeiros espaços de expressão e construção do conhecimento e seu compartilhamento entre os pares e a sociedade em geral (FERES; NARDI, 2014, p.252).

Os autores afirmam então que a área de Ensino de Ciências no Brasil é uma área consolidada e institucionalizada enquanto campo de ensino e pesquisa, sendo que a criação da Área 46 na CAPES é resultado de sua visibilidade e reconhecimento.

De acordo com Nardi e Gonçalves (2014), coordenadores da Área junto a Capes no período de 2007 a 2009, e responsáveis pelo processo de avaliação realizado no ano de 2010 referente ao triênio (2007-2009), a Área 46 – Área de Ensino de Ciências e Matemática (atual Área de Ensino) contava à época do estudo com 111 programas de pós-graduação que congregam 132 cursos, sendo 44 de mestrados acadêmicos, 24 de doutorado e 64 de mestrados profissionais.

Os autores, entre outras análises, destacam a qualidade dos trabalhos produzidos nos programas acadêmicos que, segundo eles, apresentam nível internacional, o que se reflete na intensa participação da comunidade de pesquisadores brasileiros em eventos internacionais importantes na área, como, por exemplo, o *Congresso de La Enseñanza de las Ciencias*. Em relação aos mestrados profissionais, os autores afirmam que a expansão desses cursos tem sido significativa, reflexo da demanda de docentes da Educação Básica por atividades de educação continuada. Nesse sentido, afirmam que os mestrados profissionais têm feito

diferença, fundamentando as ações dos professores da escola básica com base nos avanços da pesquisa na área. No entanto, a falta de apoio financeiro a esses docentes, que geralmente possuem grande carga horária nas escolas, impedem que os mesmos participem de eventos da área o que compromete a produção dos programas, conforme ressaltam os autores.

Para Feres e Nardi (2014), a Área 46 é uma área multidisciplinar que congrega pesquisadores com diferentes formações. Seu foco principal é a formação de profissionais para atuar em sala de aula e instituições de natureza escolar, portanto, recebe importante contribuição da Educação e de outras áreas afins, além da forte influência da História e Filosofia da Ciência. Para Nardi (2005, p.145) “[...] a forte presença da epistemologia, da história e da filosofia da Ciência como uma das importantes linhas de pesquisa na área de Ensino de Ciências faz-se notar em eventos, programas de pós-graduação e na produção da área”. Feres e Nardi (2014) destacam ainda a questão da multiculturalidade e da regionalização presente nas denominações dos programas, áreas de concentração e linhas de pesquisa como uma característica marcante da área.

Essa multiplicidade de articulações da área de Ensino de Ciências com outras áreas de conhecimento, como Educação, Filosofia, História, Psicologia, Sociologia, Política entre outras é também destacada por Delizoicov (2007) ao considerar os conceitos de “circulação intercoletiva de ideias” e “circulação intracoletiva de ideias”. Sem dúvida alguma, a diversidade de temas, referenciais, métodos e interesses das pesquisas em Ensino de Ciências no Brasil, bem como as características de criação, expansão e consolidação dessa área no país, são indicativos que o conhecimento produzido na área circula (se articula e interdepende) tanto internamente (se articula e interdepende da produção da própria área), quanto externamente (se articula e interdepende de outras áreas de conhecimento). Para Nardi e Gonçalves (2014), o triênio (2007-2009) foi um período de grande crescimento da área, que vem se constituindo desde a década de 1970 e que se encontra cada vez mais consolidada. Diante do contexto de aumento da produção acadêmica, algumas iniciativas de reunir e sistematizar essa produção são vistas como necessárias e importantes para área. Entre elas Feres e Nardi (2014) destacam a iniciativa de elaboração do Catálogo Analítico do Instituto de Física da USP e do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (Cedoc), sediado na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (FE-Unicamp) e ligado ao grupo Formar-Ciências.

Atualmente, passado mais de quarenta anos das primeiras pesquisas, Megid Neto (2014) estima com base em trabalhos realizados pelos pesquisadores do Cedoc que a produção acadêmica esteja em torno de cinco mil trabalhos defendidos até 2013.

Em relação à distribuição dessas pesquisas por instituição, Megid Neto (2014) afirma que, embora tenha havido uma expansão dos programas de pós-graduação por todo o país, principalmente após a década de 1990, a produção ainda se concentra no eixo sudeste-sul do país, responsável por cerca de 85% da produção na área. De acordo com o autor:

Os trabalhos foram produzidos em 75 instituições de ensino superior. [...] A produção até 1995 distribuía-se por 33 instituições e estava concentrada em poucas. USP, UNICAMP e UFRGS eram responsáveis por quase 55% do total de defesas na área (MEGID NETO, 1999). Tomando a produção total até 2010, o número de instituições produtoras mais que dobrou, ao mesmo tempo em que diminuiu a participação percentual das instituições citadas, uma vez que surgiram também outros grandes centros de produção, como por exemplo UNESP, UFSC, UFRJ e UFMG. USP e UNICAMP continuam sendo as duas universidades com maior número de defesas, mas agora respondem juntas por 23,4% do total das dissertações e teses em Educação em Ciências. No período 1972-1995, respondiam juntas por 47,4% da produção. A UNESP passa a ocupar a terceira posição antes ocupada pela UFRGS (MEGID NETO, 2014, p.115).

Dessa forma, o autor ressalta que embora tenha havido um crescimento de instituições produtoras e reduzido a concentração em poucas instituições, ainda não ocorreu uma mudança significativa da produção pelas regiões geográficas do país. Segundo o autor, embora a criação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes (Área de Ensino) tenha favorecido a expansão da pesquisa nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte do país, ainda há que se estimular a ampliação dos programas de doutorado e a consolidação de grupos de pesquisa nessas regiões.

Em relação aos níveis escolares Megid Neto (2014), diz que 53% dos trabalhos defendidos entre 1972 e 2010 são referentes ao Ensino Médio. Em seguida estão os trabalhos sobre Ensino Superior representando 28% da produção, Ensino Fundamental com 18,5% e, por último, Educação Infantil com 0,5% dos trabalhos. De acordo com o autor, ainda há uma grande carência de trabalhos abrangendo o ensino fundamental de uma forma geral e, principalmente, os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano) de forma específica. Conforme aponta, apenas 5% da produção total abrangem com especificidade os primeiros anos de escolaridade, etapa tão importante para a futura formação científica dos alunos.

Sobre as áreas de conteúdo privilegiadas no conjunto das pesquisas, Megid Neto (2014) observou que quase 35% da produção entre 1972 e 2010 eram voltadas para o campo da Física, embora essa participação percentual tenha diminuído ao longo das décadas. O autor

destaca também que uma boa parcela destes trabalhos trata o ensino de ciências de forma genérica (24%), ou seja, não aborda temas ou conteúdos específicos de uma área específica das ciências da natureza (por exemplo, de Biologia, Física, Química, Geociências ou Astronomia). Em relação aos focos temáticos o autor notou uma diversidade de abordagens. No entanto, quatro grandes grupos se destacaram, correspondendo, cada um, a cerca de 20% do total da produção. São os estudos sobre concepções e representações de alunos e professores; estudos sobre métodos e estratégias de ensino-aprendizagem ou sobre produção e/ou análise e avaliação de material e recursos didáticos; estudos sobre formação inicial ou continuada de professores; e estudos sobre currículos, programas e projetos curriculares, cursos ou disciplinas específicas.

Para Megid Neto (2014), ao longo das últimas quatro décadas a pesquisa em Educação em Ciências cresceu substancialmente contribuindo não somente para os processos educacionais escolares e não escolares, mas também influenciando de modo significativo a elaboração de políticas educacionais, inovando programas de formação de professores, produzindo novas metodologias de ensino e aprendizagem. De acordo com o autor:

As cerca de cinco mil dissertações e teses já produzidas (estimativa até 2013 inclusive) trazem uma diversidade de abordagens teóricas, metodológicas e temáticas, discutem e apontam fundamentos, princípios e diretrizes curriculares, sugerem orientações para programas de formação de professores e reúnem uma grande quantidade de produtos e objetos educacionais, sequências didáticas e atividades de ensino-aprendizagem. [...] contribuiu para a compreensão dos processos de desenvolvimento cognitivo e intelectual das crianças e jovens, produziu um incontável número de produtos e objetos educacionais e parâmetros de avaliação dos mesmos, promoveu a valorização da Ciência e a difusão e divulgação dos seus avanços, discutiu os rumos da política científica e tecnológica do país e suas implicações nas políticas educacionais (MEGID NETO, 2014, p.128).

A análise do movimento percorrido pela pós-graduação nas últimas quatro décadas e da sua produção acadêmica possibilita reconstruir a história do Ensino de Ciências no Brasil, assim como aponta os marcos e políticas públicas que influenciaram o desenvolvimento da área. Diante desse movimento e da produção crescente na área, Nardi e Almeida (2014) salientam a importância de uma autoanálise coletiva sobre essa produção, assim como sobre os impactos da mesma na sociedade. Destaca-se assim a relevância das pesquisas de Estado da Arte da produção acadêmica brasileira.

### **2.3 - Pesquisas de Estado da Arte em Ensino de Ciências**

Após o panorama exposto sobre o desenvolvimento e consolidação da área e o reflexo desse movimento na produção acadêmica evidenciou-se o aumento da produção de

dissertações e teses em Ensino de Ciências no Brasil nas últimas décadas. Nesse contexto, pesquisas do tipo Estado da Arte vêm sendo realizadas por pesquisadores interessados em analisar aspectos específicos (como, por exemplo, nível escolar, área de conteúdo, foco temático) ou traçar um panorama geral da produção acadêmica na área, caracterizando uma postura reflexiva e um esforço “em rever e analisar criticamente o que vem sendo produzido na área e em buscar caminhos para seu contínuo aprimoramento” (ANDRÉ, 2001, p. 52).

A seguir, apresentaremos brevemente algumas pesquisas de Estado da Arte desenvolvidas em trabalhos de doutoramento na área de Ensino de Ciências.

Fracalanza (1992) na tese “O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil”, defendida na UNICAMP, descreveu os principais resultados do “Projeto Livro Didático” e do Serviço de Informação sobre Livro Didático da Biblioteca Central da Unicamp. Em sua tese, o autor classifica e descreve a produção acadêmica e científica sobre o livro didático no Brasil através dos descritores *tipo de documentos; área do currículo escolar; nível de escolaridade; foco privilegiado; e gêneros da produção*. A partir desses descritores, analisa a produção científica e didática sobre o livro escolar de ciências no Brasil e, em especial, as propostas de metodologia de ensino implícita ou explicitamente consideradas nos documentos.

Megid Neto (1999) na tese “Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental”, também desenvolvida na Unicamp, verificou a existência de uma significativa produção acadêmica sobre o Ensino de Ciências no Brasil, porém uma precária e inadequada divulgação. O autor notou que os resultados e contribuições dessa produção raramente eram estudados em seu conjunto, não se avaliavam os conhecimentos já alcançados e, portanto, tais conhecimentos pouco subsidiavam novas pesquisas na área, além de não estarem acessíveis à comunidade escolar da educação básica. Diante desse cenário, o autor procurou descrever e analisar as principais características e tendências da pesquisa acadêmica em Ensino de Ciências no Brasil, representada pelo conjunto de teses e dissertações defendidas até 1995 e relativas à educação científica em suas diversas modalidades curriculares e níveis de escolarização. Além de descrever e caracterizar o conjunto da produção da área existente, em análise mais particular focalizou 212 trabalhos voltados para o ensino fundamental, estudando-os através dos descritores *autor e orientador do trabalho; instituição e unidade acadêmica; ano de defesa; grau de titulação acadêmica; nível escolar abrangido no estudo; área de conteúdo do currículo escolar ou área afim à*

educação científica; *gênero de trabalho acadêmico* (ou tipo de pesquisa); e *foco temático* do estudo.

O autor apresentou os resultados sobre o desenvolvimento da produção acadêmica na área como a elevada concentração de trabalhos em instituições dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro; o crescimento significativo do número de defesas por ano, a partir de meados da década de 1980 e principalmente na década de 1990; a carência de estudos mais voltados para o ensino de Ciências nas séries iniciais do nível fundamental e também na educação infantil; e a ausência de estudos de intervenção na prática escolar que trabalhassem as disciplinas abrangidas pelo ensino de ciências da natureza de forma articulada ou interdisciplinar. Megid Neto (1999) notou ainda que a produção acadêmica em Ensino de Ciências no nível fundamental estava centrada em questões mais internas do processo de ensino-aprendizagem escolar; que poucas pesquisas abordavam as relações entre ciência e sociedade; e que na maioria dos trabalhos não havia preocupação em tratar o cotidiano e a realidade dos alunos visando transformações nessa realidade.

Lemgruber (1999), em sua tese de doutorado “A Educação em Ciências Físicas e Biológicas a partir das Teses e Dissertações (1981 a 1995): uma história de sua história”, defendida na UFRJ, analisou 288 trabalhos que abrangeram estudos voltados para o ensino fundamental e médio. O autor analisou as características desse conjunto de pesquisas a partir dos descritores *fontes de pesquisa, ano de defesa, instituição, titulação, tema de ensino e orientadores*. Do conjunto de trabalhos, analisou mais especificamente aqueles que buscaram intervir diretamente no âmbito escolar, estudando os referenciais teóricos utilizados nessas pesquisas, principalmente os de caráter epistemológico e pedagógico, e situando-os em quatro grupos: construtivistas, freireanos, bachelardianos e enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Slongo (2004), em sua tese defendida na UFSC “A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações”, analisou a produção acadêmica desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação, no período entre 1972 a 2000. Através do Catálogo Analítico de Teses e Dissertações do Cedoc, a autora identificou 130 trabalhos que foram por ela analisados de acordo com os descritores *ano de defesa; autor; orientador; instituição* onde o estudo foi desenvolvido, *titulação acadêmica; e nível de ensino*. A autora apontou um crescimento da área, principalmente na década de 1990. Do conjunto identificado, a autora selecionou, de modo particular, 77 pesquisas e realizou uma análise histórico-epistemológica, fundamentada na epistemologia de Fleck (1986), através das

categorias *estilo de pensamento*; *coletivo de pensamento*; *circulação intracoletiva e intercoletiva de pensamento*. De acordo com a autora, a produção acadêmica em ensino de Biologia foi balizada por diferentes perspectivas de ordem epistemológica e educacional, transitando de uma perspectiva empirista-positivista para uma não-empirista. Dessa última perspectiva, emergiram pesquisas voltadas para concepções de sujeito, ativo e não neutro. Segundo a autora, os grupos de pesquisadores em ensino de Biologia constituem coletivos de pensamento que compartilham premissas epistemológicas, educacionais e metodológicas que se transformaram à medida que a área de Ensino de Biologia foi se constituindo, sendo que, de acordo com a autora, na época de sua defesa (2004) as concepções compartilhadas por dois coletivos de pensamento definiam os problemas investigados pela área.

Teixeira (2008) também focalizou suas análises nos trabalhos sobre ensino de Biologia em sua pesquisa de doutorado “Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses”, defendida na Unicamp. O objetivo do autor foi analisar as dissertações e teses em ensino de Biologia defendidas em Programas de Pós-Graduação existentes no país entre 1972 e 2004. O autor identificou 351 documentos e analisou 316 trabalhos na íntegra com base nos descritores *autor e orientador* do trabalho; *grau de titulação acadêmica*; *instituição de origem* do trabalho; *ano de defesa*; *fomento*; *nível escolar*; *subáreas da Biologia* privilegiadas no trabalho; *focos temáticos*; e *gênero de trabalho acadêmico*. Com a análise de dados o autor explicitou a base institucional que sustenta esse campo investigativo e as tendências da pesquisa sobre o ensino de biologia no Brasil, tratando de questões como: a evolução histórica da produção acadêmica; instituições com tradição nessa área de estudo; distribuição geográfica da produção; níveis de ensino privilegiados no conjunto dos estudos realizados; temas e problemáticas priorizadas; linhas de investigação; métodos e técnicas de pesquisa; estilos de texto e perspectivas teóricas adotadas. Assim como Megid Neto (1999), Lemgruber (1999), Slongo (2004) e Teixeira (2008) utilizaram a base de dados disponibilizada pelo Cedoc da FE-Unicamp.

Francisco (2011) desenvolveu sua tese de doutorado “Análise de Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Área 46/CAPES (2000-2008)” na Universidade Federal de São Carlos (Ufscar). Com este estudo, a autora objetivou discutir as principais características e tendências da produção acadêmica brasileira sobre ensino de Química no Brasil, a partir da análise das teses e dissertações produzidas nos Programas de Pós-Graduação da área 46 da Capes. Buscando

apresentar uma visão panorâmica da produção acadêmica brasileira sobre o ensino de Química, a autora identificou e analisou 154 trabalhos através dos descritores *ano de apresentação*; *região geográfica a que pertence o Programa de Pós-Graduação*; *instituição de origem do trabalho*; *nível de escolaridade abrangido*; e *foco temático* de estudo. A autora observou um número maior de dissertações de mestrado em relação às teses de doutorado, o que sinaliza, segundo a autora, a juventude da área e a necessidade de realização de mais trabalhos sobre esse assunto em nível de doutorado. Por outro lado, Francisco (2011) sinalizou que a área está em franca expansão, já que o número de trabalhos aumentou consideravelmente com o passar dos anos. A autora notou também uma maior participação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da USP, o que, segundo ela, pode ser justificado pelo fato de este programa ser um dos mais antigos na área na modalidade Ensino de Química e contar com vários pesquisadores da área de Ensino de Ciências. Quanto ao nível escolar abrangido, a autora identificou que o Ensino Médio foi o mais privilegiado, ressaltando a necessidade de investigações voltadas para a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Superior. Quanto ao foco temático destacaram-se os focos *Conteúdo-Método*, *Características do Professor* e *Características do Aluno*. A autora apontou ainda a existência de uma lacuna na produção de trabalhos voltados para o delineamento de programas, diretrizes e ações governamentais relacionados à educação científica.

O trabalho de doutorado de Salém (2012), defendido na USP, estudou o “Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em Ensino de Física no Brasil”. Nesse estudo a autora investigou a dinâmica de evolução da área de pesquisa em Ensino de física no Brasil desde suas origens, analisando as dissertações e teses defendidas desde o início dos anos 1970 até o final da primeira década de 2000, buscando sinalizar as tendências e os desafios atuais. De acordo com a autora, a área de Ensino de Física vem se expandindo e ganhando identidade própria no Brasil, como campo de pesquisa, como espaço de propostas, intervenções e projetos planejados de acordo com o conhecimento já produzido na área. Para a autora, é fundamental acompanhar a evolução da trajetória da área para sua demarcação e para a ampliação da discussão de seus problemas e sinalização de possíveis rumos.

Miranda (2012) desenvolveu na Ufscar um estudo comparativo entre a produção acadêmica do Brasil e de Portugal na tese “Tendências das perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências: uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas”. A autora objetivou analisar as perspectivas da

educação CTS presentes em teses e dissertações produzidas entre 1992 e 2009. Para tanto, buscou identificar a produção acadêmica sobre educação CTS nos programas de pós-graduação das áreas de Educação, de Ensino de Ciências e Matemática e correlatos de universidades estaduais e federais brasileiras e de universidades portuguesas e caracterizar os focos temáticos, as abordagens metodológicas e as abordagens CTS adotadas nessas investigações. Dos resultados do estudo, a autora destacou o nível escolar abrangido nas pesquisas: 14% das pesquisas brasileiras têm foco no nível superior, enquanto em Portugal a autora não localizou pesquisa voltada para esse nível. Por outro lado, 76% das pesquisas portuguesas foram direcionadas aos primeiros anos de escolaridade, enquanto no Brasil apenas 18% se direcionaram para o ensino fundamental. Sobre as abordagens ou perspectivas CTS a autora identificou que a principal é *Raciocínio Lógico*, presente em dez das 24 teses; seguida por *Sociocultural* em nove trabalhos; *Histórica* em três trabalhos; *Socioecojustice* em dois trabalhos e *Aplicação/Design* em um trabalho. Segundo a autora, as análises revelaram que, mesmo existindo consenso entre a comunidade acadêmica envolvida, vem surgindo ao longo das últimas décadas diferentes interpretações sobre o ensino de ciências CTS, o que, na perspectiva da autora, revela um campo que se encontra em processo de construção dinâmica.

Ovigli (2013) desenvolveu, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), a tese de doutorado “As pesquisas sobre Educação em Museus e Centros de Ciências no Brasil: estudo descritivo e analítico da produção acadêmica”. Em seu estado da arte o autor objetivou a identificação e descrição das principais características e tendências das pesquisas desenvolvidas na subárea da Educação em Ciências: a Educação em Museus e Centros de Ciências. Para tanto, mapeou as investigações produzidas no Brasil, divulgadas na forma de teses e dissertações no período de 1970 a 2010 e realizou uma análise documental histórico-bibliográfica. Para a análise dos 153 trabalhos, construiu as seguintes categorias de análise: *Programas, ações e exposições; aprendizagem; formação de professores e outros agentes educacionais; história dos museus e exposições; organização e funcionamento dos museus de ciências; e tecnologias da informação e comunicação nos museus de C&T*. De acordo com o autor, a área de Educação em Museus e Centros de Ciências caracteriza-se como emergente no campo da Educação em Ciências no Brasil, com aumento de trabalhos na última década, predominantemente defendidos no eixo Rio-São Paulo.

Em suma, comentamos brevemente sobre esses trabalhos que realizaram pesquisas de Estado da Arte em nível de doutorado para ilustrar como o aumento da produção

acadêmica nas últimas quatro décadas e a consolidação do campo de pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil vêm despertando o interesse de autores em rever criticamente essa produção, apontando as tendências e lacunas da pesquisa na área.

Pudemos observar diferentes focos de análise do conjunto dessa produção, como, por exemplo, Ensino de Ciências, Ensino de Física, de Biologia, de Química, Educação CTS, Livros Didáticos, Ensino Fundamental, História do Ensino, Estilos de Pensamento, Museus e Centros de Ciências entre outros. Não localizamos nenhuma pesquisa de doutorado que enfocasse especificamente o estado da arte do ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização, foco da presente pesquisa, o que evidencia a necessidade de análise dessa produção.

Notamos também que a pesquisa de Megid Neto (1999) constitui-se em um referencial importante para aqueles que realizam pesquisas de Estado da Arte em Ensino de Ciências, tanto em relação aos descritores criados por esse autor, utilizados e/ou reformulados em outros trabalhos, quanto em relação à utilização do Banco de Dados do Cedoc como base para o levantamento bibliográfico. O Cedoc está sediado na Faculdade de Educação da Unicamp e é coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores da Área de Ciências (Formar-Ciências). Um trabalho importante ali produzido consistiu no catálogo “O Ensino de Ciências no Brasil – Catálogo Analítico de Teses e Dissertações – 1972-1995” (MEGID NETO, coord., 1998). Esse catálogo e outras atualizações posteriores constituíram base de dados para vários autores aqui mencionados, destacando sua visibilidade e credibilidade entre os pesquisadores da área. Na atualidade, o Cedoc dispõe de um banco digital de informações sobre as dissertações e teses brasileiras na área de Ensino de Ciências, abrangendo o período 1972 a 2012, e disponibilizado na *homepage* do Cedoc ([www.fe.unicamp.br/cedoc](http://www.fe.unicamp.br/cedoc)).

Com a expansão da produção acadêmica na área após a década de 1990 e, principalmente de 2000, aumentou-se a necessidade de se revisar tal produção, identificando seus principais resultados e possíveis contribuições. Concordamos com Teixeira e Megid Neto (2006), ao considerarem fundamental o estabelecimento de um contínuo processo reflexivo sobre a qualidade da pesquisa educacional realizada no Brasil, analisando os impactos dessas pesquisas em termos de geração de conhecimento e de melhorias da qualidade educacional.

Concordamos também com Megid Neto (2014) quando afirma que:

Sem dúvida alguma, temos já consolidado e em constante incremento o campo de Pesquisa em Educação em Ciências no país, marcado por uma trajetória de mais de 40 anos, por uma quantidade bastante expressiva de pesquisas, pela diversidade de temas e métodos, pelos inúmeros periódicos brasileiros específicos de reconhecimento internacional, pelos variados e consolidados eventos acadêmicos de intercâmbio das experiências e investigação na área. Com certeza a produção do campo influenciou positiva e significativamente o discurso pedagógico e político-curricular do ensino na área de Ciências da Natureza no Brasil. Restam as necessárias medidas e ações governamentais, em parceria com os centros de produção e com as comunidades escolares, para tornar efetivas essas inovações educacionais na prática pedagógica cotidiana das nossas escolas (p.134).

Após esse breve panorama da história da pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, em que discutimos a formação da área a partir de suas origens, constituição, desenvolvimento, crescimento da produção acadêmica nas últimas quatro décadas e consolidação, abordaremos no próximo capítulo os Modelos Pedagógicos que influenciam a educação em geral e o ensino de ciências em particular.

## **CAPÍTULO 3**

### **MODELOS PEDAGÓGICOS - da educação em geral ao ensino de ciências**

Nos capítulos anteriores apresentamos um panorama geral da história das ideias pedagógicas no Brasil, contextualizando os aspectos históricos, sociais e políticos que influenciaram o surgimento, repercussão, manutenção e substituição destas no cenário educacional como um todo. Apresentamos também um breve panorama da história da pesquisa em ensino de ciências no Brasil, comentando sobre a formação, consolidação e expansão da área nas últimas quatro décadas. A seguir, faremos uma revisão sobre os modelos pedagógicos que tiveram maior repercussão nas escolas brasileiras nas últimas décadas, em especial no âmbito do ensino de ciências.

A mentalidade pedagógica, entendida por Saviani (2008, p.168) como “a unidade entre a forma e o conteúdo das ideias educacionais”, articula a concepção de homem, de mundo e de sociedade com a questão educacional. Entende-se assim que o contexto histórico, social e político de uma determinada sociedade influenciam as concepções educacionais e, portanto, as mentalidades pedagógicas dos integrantes dessa sociedade.

Assim, no contexto das mentalidades pedagógicas, nascem as ideias pedagógicas e essas se refletem em determinados modelos pedagógicos. De acordo com a descrição adotada nesta pesquisa, modelos pedagógicos podem ser entendidos como formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos para se exemplificar as ideias pedagógicas, bem como servem de referência e parâmetro para se entender, reproduzir, controlar e/ou avaliar a prática pedagógica.

Apresentaremos, agora, um quadro teórico sobre as tendências pedagógicas que embasam os modelos pedagógicos na educação em geral (SAVIANI, 2007; LUCKESI, 1990; LIBÂNEO, 1984; MIZUKAMI, 1986) e sobre os modelos pedagógicos que embasam mais especificamente as práticas pedagógicas em ensino de ciências (KRASILCHIK, 2000; AMARAL, 1997; AMARAL, 1998; FAHL, 2003; FERNANDES, 2009).

Nas últimas décadas, diferentes autores analisaram os modelos pedagógicos, que vêm fornecendo diretrizes à ação docente e servindo de referências norteadoras da prática pedagógica.

Para Saviani (2007), ao longo da história da civilização ocidental, a Pedagogia se desenvolveu em íntima relação com a prática educativa, constituindo-se como a teoria ou a ciência dessa prática e sendo, em determinados contextos, identificada com o próprio modo intencional de realizar a educação. De acordo com o autor, do ponto de vista da Pedagogia, as diferentes concepções de educação podem ser agrupadas em duas grandes tendências: a primeira seria composta pelas concepções pedagógicas que dariam prioridade à teoria sobre a prática, enquanto a segunda tendência compõe-se das concepções que subordinam a teoria à prática.

Na primeira tendência encontram-se as diversas modalidades de pedagogia tradicional, que preocupadas com as “teorias de ensino” têm como problema fundamental o “como ensinar”, cuja resposta consiste na tentativa de se formular métodos de ensino. Na segunda tendência estão as diferentes modalidades da pedagogia nova, onde se dá ênfase às “teorias da aprendizagem” e o problema central passa a ser o “como aprender”, o que, segundo Saviani (2007), levou à generalização do lema “aprender a aprender”.

Observamos no primeiro capítulo que, em termos históricos, a primeira tendência – tradicional –, foi dominante até o final do século XIX e que a característica própria do século XX é o deslocamento para a segunda tendência – renovadora –, que veio a se tornar predominante no ideário pedagógico sem, contudo, excluir a concepção tradicional. Esta se contrapõe às novas correntes, disputando com elas a influência ou hegemonia sobre a atividade educativa no interior das escolas.

Segundo Saviani (2007) a *tendência tradicional*, dando ênfase à teoria, reforça o papel do professor, entendido como aquele que, detendo os conhecimentos elaborados, tem a responsabilidade de transmiti-los aos alunos mediante procedimentos adequados que configuram os métodos de ensino. A *tendência renovadora*, dando ênfase à prática, reforça o papel do aluno, entendido como aquele que só pode aprender na atividade prática. Tendo a iniciativa da ação, expressa seu interesse quanto àquilo que quer aprender, percorrendo os passos de sua educação, o que configura o método de aprendizagem pelo qual a criança constrói os próprios conhecimentos.

Com base em critérios distintos, vários autores caracterizam as tendências que influenciam os modelos pedagógicos difundidos nas práticas pedagógicas no Brasil, com terminologias próprias e respectivas caracterizações, que se aproximam em alguns casos ou se afastam em outros. Cada autor tem seus critérios próprios de categorização e, também por isso, surgem as diferenças nas categorizações.

Luckesi (1990), discutindo sobre filosofia da educação, afirma que não há uma pedagogia que esteja isenta de pressupostos filosóficos. Sendo assim, propõe a seguinte questão: “Que sentido pode ser dado à educação, como um todo, dentro da sociedade?” (IDEM, p.37). Segundo o autor, é da resposta dada a essa pergunta que se segue uma compreensão da educação e seu direcionamento. De acordo com o autor, alguns responderão que a educação é responsável por direcionar a vida social, salvando-a da situação em que se encontra; outros dirão que a educação reproduz a sociedade como ela está; outros ainda dirão que a educação é uma instância mediadora de uma forma de entender e viver a sociedade. Esses três grupos de entendimento do sentido da educação na sociedade podem ser expressos pelos conceitos de educação como redenção; educação como reprodução; educação como um meio de transformação da sociedade. Luckesi (1990) define, assim, as três tendências filosófico-políticas para compreender a Educação, filosóficas porque compreendem o seu sentido, e políticas porque constituem um direcionamento para a ação: *tendência redentora*, *tendência reprodutivista* e *tendência transformadora*.

Na *tendência redentora*, a educação não recebe interferências da sociedade, mas contribui para o seu ordenamento e equilíbrio, mantendo-a e conservando-a e integrando os indivíduos no todo social. Desse modo, a finalidade da educação é a adaptação do indivíduo à sociedade. Para Luckesi (1990, p.38):

Com esta compreensão, a educação como instância social que está voltada para a formação da personalidade dos indivíduos, para o desenvolvimento de suas habilidades e para a veiculação dos valores éticos necessários à convivência social, nada mais tem que fazer do que se estabelecer como *redentora* da sociedade, integrando harmonicamente os indivíduos no todo social já existente.

A *tendência redentora* caracteriza, na opinião do autor, um modo ingênuo de compreender a relação entre educação e sociedade, já que não leva em conta a contextualização crítica da educação dentro da sociedade da qual faz parte. Segundo Luckesi (1990), tanto a pedagogia tradicional quanto a pedagogia nova tinham essa compreensão da relação educação-sociedade e, portanto, são consideradas “não-críticas” na concepção de Saviani (1987).

A *tendência reprodutivista*, diferentemente da anterior, aborda a educação como uma instância dentro da sociedade, determinada por seus condicionantes econômicos, sociais e políticos, e exclusivamente a seu serviço, reproduzindo, assim, seu modelo vigente. Nesse sentido, a escola, enquanto aparelho ideológico de Estado, ensina os saberes práticos, mas também molda o indivíduo de acordo com a ideologia dominante.

Os aparelhos ideológicos de Estado permitem e garantem a hegemonia política, sustentadora do poder, pelo processo de reprodução das relações de produção vigentes na sociedade. A escola, nesse processo, tem papel predominante. A escola, como principal aparelho ideológico de Estado, atua sobre as diversas faixas etárias do cidadão, em cada uma exercendo, em plenitude, seu papel de reprodutora das forças de trabalho (LUCKESI, 1990, p.46).

Dessa forma, para o autor, essa tendência é crítica, pois aborda a educação a partir de seus determinantes, mas também é reprodutivista, pois vê a educação somente como elemento destinado a reproduzir seus próprios condicionantes.

Importante destacar que Luckesi (1990) apropria-se das ideias de Althusser<sup>21</sup> para explicar a tendência reprodutivista que, segundo o autor, não se traduz numa pedagogia e sim numa forma de demonstrar e analisar como a educação atua dentro da sociedade. Embora nenhum modelo pedagógico seja “declaradamente” reprodutivista, notaremos, mais a frente, que alguns modelos acabam se aproximando dessa tendência, pelo reflexo que (re) produz na sociedade a ação política implícita em suas práticas pedagógicas.

A *tendência transformadora* tem por perspectiva compreender a educação como mediação de um projeto social. Ou seja, nessa tendência a educação serve de meio para realizar um projeto de sociedade, que pode ser tanto conservador como transformador. Assim, nessa tendência é considerada a possibilidade de agir estrategicamente a partir dos próprios condicionantes histórico-sociais, por isso, recusa-se tanto o otimismo ilusório da tendência tradicional, quanto o pessimismo imobilizador da tendência reprodutivista. Nessa terceira tendência, considerada como “crítica” por Luckesi (1990), a educação pode ser uma instância social na luta pela transformação da sociedade, atingindo não só os aspectos políticos como também os sociais e econômicos.

Sintetizando e buscando diferenciar a relação educação-sociedade nas três tendências, Luckesi (1990) destaca que na primeira a educação é uma instância que corrige desvios do modelo social, entendido como “natural” e “a-histórico” (“não-crítica”); a segunda reconhece que a educação reproduz esse modelo social (“crítica-reprodutivista”); e a terceira

---

<sup>21</sup> “Ideologia e aparelhos ideológicos de Estado” (ALTHUSSER, s.d. apud LUCKESI, 1990, p. 42).

entende a educação como instância social com possibilidades de agir na sociedade a partir de seus próprios condicionantes históricos (“crítica”). De uma forma geral, para o autor, a tendência redentora se traduz nas pedagogias *liberais* e a transformadora nas pedagogias *progressistas*, que discutiremos a seguir<sup>22</sup>.

Libâneo (1984), por sua vez, estabeleceu uma categorização tomando por critério de diferenciação a posição que cada tendência pedagógica adota em relação aos condicionantes sociopolíticos da escola, ou seja, às finalidades sociais da escola. De acordo com o autor, os condicionantes sociopolíticos “configuram diferentes concepções de homem e de sociedade e, conseqüentemente, diferentes pressupostos sobre o papel da escola, aprendizagem, relações professor-aluno, técnicas pedagógicas, etc.” (IDEM, p.19). Com isto, propôs os seguintes indicadores de análise das tendências pedagógicas: o papel da escola; conteúdos de ensino; método de ensino; relacionamento professor-aluno; pressupostos de aprendizagem; e manifestação na prática escolar. Considerou duas grandes tendências: a *liberal* e a *progressista*.

De acordo com Libâneo (1984), o termo liberal diz respeito à doutrina que apareceu como justificção do sistema capitalista, que estabeleceu uma forma de organização social baseada na propriedade privada dos meios de produção, denominada de sociedade de classes. A *pedagogia liberal* é uma manifestação própria desse tipo de sociedade e sustenta a ideia de que a escola tem por função preparar os indivíduos para o desempenho de papéis sociais, de acordo com as aptidões individuais. Para isso, os indivíduos devem se adaptar aos valores e normas vigentes nesse tipo de sociedade, através do desenvolvimento da cultura individual. Essa ênfase na cultura individual mascara, segundo o autor, as diferenças de classes, já que, embora difunda a ideia de igualdade de oportunidades, não leva em conta a desigualdade de condições. O autor ressalta ainda que as tendências liberais têm marcado a educação brasileira nos últimos cinquenta anos, ora na sua forma conservadora, ora na renovada, e que essas tendências se manifestam nas práticas e no ideário pedagógico dos professores, ainda que esses não deem conta dessa influência.

---

<sup>22</sup> Se levarmos em conta a Teoria de Althusser em que a educação é considerada um aparelho ideológico de Estado, e, portanto, reproduz o poder dominante, em uma análise dos modelos pedagógicos só não serão consideradas “reprodutivistas” aquelas propostas que partirem de um “ideal de sociedade” diferente da dominante no seu momento histórico. Portanto, em nossa análise, os modelos associados às “pedagogias liberais” serão considerados “redentores” enquanto concepção de educação e “reprodutivistas” enquanto análise da ação política de suas práticas, conseqüentemente, da relação escola-sociedade.

Para o autor, a Pedagogia Liberal pode ser subdividida em *tradicional*, *renovada progressivista*, *renovada não diretiva* e *tecnicista*. A Pedagogia Progressista, por sua vez, pode ser subdividida em *libertadora*, *libertária* e *crítico-social dos conteúdos*.

A *tendência tradicional*, de acordo com Libâneo (1984), caracteriza-se por acentuar o ensino humanístico no qual o aluno é educado para atingir, através do próprio esforço, sua realização pessoal. Predomina a palavra do professor, que não tem nenhuma relação com o cotidiano do educando, nem com suas realidades sociais.

A *tendência liberal renovada*, da mesma forma que a anterior, acentua o sentido da cultura como desenvolvimento das aptidões individuais. No entanto, segundo essa tendência a educação é um processo interno que deve partir das necessidades e interesses individuais necessários para a adaptação ao meio. Valorizando a experiência do aluno com o meio através de atividades, busca um ensino centrado no aluno e no grupo. Essa tendência apresenta-se, segundo o autor, em duas versões: a *renovada progressivista*, difundida pelos pioneiros da educação nova, com destaque para Anísio Teixeira e influência de Montessori, Decroly e Piaget; e a *renovada não diretiva*, orientada para a auto realização e para as relações interpessoais segundo a formulação de Rogers.

A *tendência liberal tecnicista* descrita por Libâneo (1984) foi introduzida no cenário da educação brasileira com perspectiva precípua de preparação de recursos humanos e mão de obra para a indústria. O papel da educação, nesse contexto, é treinar nos alunos os comportamentos para se ajustarem às metas estabelecidas pela sociedade industrial e tecnológica.

O segundo grande conjunto de tendências pedagógicas, denominadas *progressistas* por Libâneo (1984), agrupa tendências que partem de uma análise crítica das realidades sociais, visando sustentar as finalidades sociopolíticas da educação. De acordo com o autor, a pedagogia progressista tem-se manifestado em três tendências: a *libertadora*, representada pelas ideias de Paulo Freire; a *libertária*, que reúne os defensores da autogestão pedagógica; a *crítico-social dos conteúdos*, que acentua a primazia dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais. As duas primeiras, de acordo com o autor, dão mais valor ao processo de aprendizagem grupal do que aos conteúdos de ensino; assim, as práticas decorrentes fazem mais sentido em práticas sociais junto ao povo, estando, portanto, mais presentes nas práticas de educação não formal. A última propõe uma síntese superadora da pedagogia tradicional e renovada, através da valorização da ação pedagógica inserida na

prática social concreta, buscando a assimilação ativa por parte do aluno e resultando num saber criticamente reelaborado (IDEM).

Outra caracterização de tendências pedagógicas é encontrada em Mizukami (1986), mais direcionada aos processos de ensino-aprendizagem, entendidos na presente pesquisa como um dos aspectos observáveis em um modelo pedagógico. A autora parte da questão “o que fundamenta a ação docente?” para realizar uma análise teórica dos conceitos relativos às diferentes abordagens do processo de ensino-aprendizagem. A partir da análise de dez categorias, homem; mundo; sociedade-cultura; conhecimento; educação; escola; ensino-aprendizagem; professor-aluno; metodologia; e avaliação, condensadas na forma de *ideário pedagógico*, a autora considera as cinco abordagens (tendências) que mais influenciaram os professores no Brasil: *abordagem tradicional*; *abordagem comportamentalista*; *abordagem humanista*; *abordagem cognitivista*; *abordagem sociocultural*.

De acordo com a autora, a *abordagem tradicional* não se fundamenta implícita ou explicitamente em teorias empiricamente validadas, mas sim, em uma prática educativa e na transmissão do conhecimento humano que tem caráter cumulativo. A ausência de ênfase no processo justifica-se pela concepção de educação como produto. De acordo com a autora, a abordagem tradicional manifesta-se nas escolas em diferentes formas e sentidos, mas, uma característica comum é a prioridade atribuída à disciplina intelectual e aos conhecimentos abstratos. Os programas são minuciosos, rígidos e coercitivos. As ideias são selecionadas e organizadas logicamente e, posteriormente, transmitidas aos alunos através do método expositivo, centrado no professor.

Na *abordagem comportamentalista*, a autora considera que o conhecimento é uma descoberta para o indivíduo, no entanto, o que foi descoberto já se encontrava presente na realidade exterior, o que evidencia sua origem empirista, assumido que o conhecimento é resultado direto da experiência. Educação, ensino-aprendizagem e instrução significam, nessa abordagem, o arranjo de contingências para que a transmissão cultural ocorra. O ensino é programado e tratado em função de uma tecnologia e envolve um conjunto de técnicas aplicáveis em sala de aula. A educação assume um poder controlador do comportamento observável moldado de acordo com o que é desejado.

A *abordagem humanista*, por seu turno, enfoca o sujeito, dando ênfase às relações interpessoais e ao crescimento que delas resulta, centrando no desenvolvimento da personalidade do indivíduo. Nessa abordagem, o professor é um facilitador da aprendizagem,

criando condições para que os alunos aprendam, enquanto os conteúdos são retirados das próprias experiências dos alunos. A não-diretividade é uma característica dessa abordagem e explora um conjunto de técnicas baseadas na confiança e respeito pelo aluno. A escola, nesse sentido, deve possibilitar a autonomia do aluno.

A *abordagem cognitivista*, de acordo com Mizukami (1986), estuda cientificamente a aprendizagem como sendo mais que um produto do ambiente, das pessoas ou de fatores externos ao aluno. É dada ênfase à capacidade do aluno de integrar informações e processá-las, de forma que tudo o que se aprende é assimilado por uma estrutura já existente e provoca uma reestruturação da mesma. Nessa abordagem, o ensino está baseado em proposição de problemas e, portanto, cabe ao professor propor problemas aos alunos sem ensinar-lhes as soluções, provocando desequilíbrios e desafios e concedendo aos alunos autocontrole e autonomia. Uma das implicações fundamentais dessa abordagem, segundo a autora, é a de que a inteligência se constrói a partir da troca do organismo com o meio, por meio das ações do indivíduo.

Por fim, Mizukami (1986) propõe a *abordagem sociocultural*, que se volta para a cultura popular, partindo sempre do que é inerente ao povo, não lhe fornecendo coisas prontas, mas procurando trazer para o interior do processo educativo valores que são inerentes a essa camada da população. O homem se torna o sujeito do processo educativo, que deve ser problematizador e levar sempre em consideração o contexto no qual está inserido. A educação, entendida como um ato político, assume caráter amplo, não se restringindo às situações formais. Para a autora, as obras de Paulo Freire são as mais representativas dessa tendência no Brasil.

Apresentamos esses vários exemplos de classificações, caracterizando muito brevemente cada uma, apenas para mostrar a diversidade presente na Literatura Educacional e a dificuldade de se construir uma classificação única, compatível com os documentos de estudo e análise em nossa pesquisa e com as práticas pedagógicas em ensino de ciências. A tentativa de compatibilizar as várias classificações não só fugiria dos objetivos de nossa pesquisa, como muito provavelmente resultaria em um trabalho inconsistente uma vez que, cada, autor parte de critérios, princípios e referenciais distintos.

Antes de detalharmos cada modelo pedagógico, julgamos interessante analisar como as tendências pedagógicas discutidas anteriormente refletiram nos modelos pedagógicos

voltados para o ensino de ciências no Brasil, e as alterações decorrentes do contexto histórico no significado de Ciência e, conseqüentemente, de ensino de ciências em cada modelo.

Krasilchik (2000) faz uma análise na perspectiva histórica da evolução das concepções curriculares preponderantes no período de 1950 a 2000 (período abordado no capítulo anterior) no Brasil. Segundo a autora, até a década de 1950 vigorou não só no Brasil como em vários países a Tendência Tradicionalista. Nessa tendência, assume-se que o objetivo do ensino é transmitir informações e o papel do professor é apresentar a matéria de forma atualizada e organizada, facilitando a aquisição de conhecimentos. As primeiras inovações aparecem na década de 1960 influenciadas pelas ideias comportamentalistas. O ensino passa a ter objetivos na forma de comportamentos observáveis e passa-se a buscar indicadores mínimos de desempenho aceitável. No entanto, no final da década de 1960 as ideias de Jean Piaget sobre desenvolvimento intelectual começaram a ser conhecidas e discutidas. Com o passar dos anos, as ideias comportamentalistas começam a ser substituídas pelas ideias construtivistas, que passam a ter papel central nos processos de ensino e de aprendizagem, principalmente no ensino de ciências.

Em relação à concepção de ensino de ciências, Krasilchik (2000) destaca que no período de 1950 a 1970, de uma forma geral, prevaleceu o método científico, entendido como uma sequência fixa e básica através da qual havia a identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental de hipóteses para se chegar a uma conclusão ou levantar novas questões. Sobre o papel das aulas práticas no ensino de ciências, a autora destaca que essas, ao longo dos anos, serviram a diferentes funções. Segundo a autora, nas tendências que focalizavam a transmissão de informação (tradicionais e comportamentalistas), o trabalho em laboratório era visto como motivador da aprendizagem, levando ao desenvolvimento de habilidades técnicas e, principalmente, auxiliando a fixação do conhecimento sobre os fenômenos e fatos. Com a ampliação da influência cognitivista, o trabalho em laboratório passou a contribuir para a verificação do estágio de desenvolvimento do aluno e para o progresso no processo de ensino-aprendizagem.

Em relação ao reflexo das concepções de Ciência na escolha das temáticas e, conseqüentemente, no ensino de ciências a autora destaca que:

Na fase dos projetos de 1ª geração, a Ciência era considerada uma atividade neutra, isentando os pesquisadores de julgamento de valores sobre o que estavam fazendo. [...] Pretendia-se desenvolver a racionalidade, a capacidade de fazer observações controladas, preparar e analisar estatísticas, respeitar a exigência de replicabilidade dos experimentos. [...] À medida que se avolumaram os problemas sociais no mundo, outros valores e outras temáticas foram incorporados aos currículos, sendo

que mudanças substantivas tiveram repercussões nos programas vigentes. Entre 1960 e 1980, as crises ambientais, o aumento da poluição, a crise energética e a efervescência social manifestada em movimentos como a revolta estudantil e as lutas anti-segregação racial, determinaram profundas transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis de ensino. (KRASILCHIK, 2000, p.89).

Começa-se assim a evidenciar as conexões entre ciência e sociedade. O ensino de ciências, por sua vez, deixa de se limitar aos aspectos internos da investigação científica e passa a abordar as correlações entre a investigação científica e os aspectos políticos, econômicos e culturais. Dessa forma, os conteúdos de ciências devem ser relevantes para o aluno contribuindo para a identificação de problemas e busca de soluções. De acordo com a autora, o “método de projetos” no ensino de ciências começa a ser enfatizado, demandando tratamento interdisciplinar e favorecendo a inclusão de temáticas como poluição, fontes de energia, economia de recursos naturais, crescimento populacional entre outras.

Por outro lado, a competição tecnológica aumentou as exigências sobre os estudantes, que tiveram que compreender o significado e a importância da tecnologia em suas vidas como indivíduos e como membros responsáveis da sociedade. A preocupação com a qualidade da “escola para todos”, levou uma nova preocupação aos docentes, a “alfabetização científica”. Segundo Krasilchik (2000, p.89):

Fortalece essa linha o já mencionado movimento denominado “Ciência para todos”, que relaciona o ensino das Ciências à vida diária e experiência dos estudantes, trazendo, por sua vez, novas exigências para compreensão da interação estreita e complexa com problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as relações com o mundo interligado por sistemas de comunicação e tecnologias cada vez mais eficientes com benefícios e riscos no globalizado mundo atual. A exclusão social, a luta pelos direitos humanos e a conquista da melhora da qualidade de vida não podem ficar à margem dos currículos e, no momento, assumem uma importância cada vez mais evidente.

No entanto, destaca Krasilchik (2000), é preciso tomar cuidado para que excessos nesta postura tornem o currículo “pouco rigoroso”, correndo-se o risco de perder de vista os objetivos maiores do ensino de ciências, que devem incluir a aquisição do conhecimento científico por uma população que compreenda e valorize a Ciência como empreendimento social.

Em uma análise das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação, Amaral (1998) destaca a relação entre os modelos curriculares e as concepções subjacentes a esses modelos. Segundo o autor:

É necessário desvendar os significados mais íntimos desses modelos, nos quais residem as explicações e as intenções das características e, por conseguinte, as razões de suas diferenças. Em outras palavras, é necessário buscar a concepção de Ciências, oculta atrás das referidas características de cada modelo curricular. (AMARAL, 1998, p.202).

De acordo com o autor, algumas controvérsias que marcaram o desenvolvimento histórico do ensino de ciências nas últimas décadas (“ensino teórico ou ensino prático”; “Ciência como produto ou Ciência como processo”; “mitificação da Ciência ou Ciência como atividade humana”; “desconsideração ou valorização do cotidiano do aluno”; “prevalência da lógica da ciência ou da lógica do aluno”; “multidisciplinaridade ou interdisciplinaridade curricular”; “abordagem ecológica ou abordagem ambiental”; “padronização curricular ou flexibilidade curricular”; “professor como paciente ou como agente de mudanças pedagógicas”) contribuíram explícita ou implicitamente para a estruturação dos diferentes modelos de ensino de ciências. Para Amaral (1998), uma forma de interpretar essas controvérsias é identificar em cada uma delas as diferentes concepções de Ciência, Ambiente, Educação e suas respectivas relações com a Sociedade.

O surgimento de diferentes modelos curriculares de Ciências ao longo dos anos é, segundo o autor, reflexo das mudanças na própria concepção de Ensino de Ciências. Essas, por sua vez, são derivadas de modificações internas de uma ou mais das três dimensões consideradas pelo autor (Concepção de Ciência, de Ambiente e de Educação), ou da forma como foram sendo visualizadas pela sociedade.

De acordo com o autor, o “modelo tradicional” de ensino de ciências reinou absoluto até praticamente a década de 1950. No modelo tradicional está refletida uma concepção conservadora de sociedade, na qual a educação tem um papel reprodutor desta sociedade, fortalecido pelo processo escolar não questionador. A concepção de conhecimento é baseada na ideia de que a teoria é a grande norteadora da prática e de conhecimento científico como neutro, verdadeiro e definitivo, o que justifica sua transmissão de forma expositiva. O processo de ensino-aprendizagem caracteriza-se como um processo mecânico, de recepção passiva de informações através de técnicas expositivo-demonstrativas com ênfase na repetição e memorização. Os conteúdos curriculares são organizados de forma fragmentada, desvinculados da realidade. As relações entre Ciência e sociedade e os processos de produção do conhecimento científico são desconsiderados. Prevalece, de acordo com Amaral (1998), a imagem de Ciência Moderna, enquanto ruptura com o senso comum e como instrumento de conquista da natureza.

Já o “modelo da redescoberta” se configura principalmente a partir da década de 1950, momento em que há um crescente atrelamento da Ciência ao sistema industrial (AMARAL, 1998). A sociedade passa a necessitar cada vez mais de subsídios científicos para o seu desenvolvimento tecnológico. Conforme vimos anteriormente, a Guerra Fria é um marco desse momento e traz, junto com a corrida espacial, a necessidade de cientistas que contribuam para o avanço científico e tecnológico. De acordo com o autor, nesse novo contexto o modelo tradicional se torna obsoleto. Era preciso divulgar as maravilhas da Ciência e formar, cada vez mais e mais cedo, os futuros cientistas. Iniciava-se um novo modelo de ensino de ciências respaldado nas ideias educacionais escolanovistas. Nesse novo modelo, o objetivo principal do ensino de ciências era levar o estudante a vivenciar o método científico por meio de uma proposta metodológica experimental. Segundo Amaral (1998), uma das inovações importantes desse modelo foram os temas unificadores, que de forma sintética carregavam a responsabilidade de expressar a estrutura ou essência do conhecimento científico de cada área estudada, ou da Ciência como um todo. De acordo com o autor, os temas unificadores representaram o primórdio da eliminação das barreiras entre as áreas das Ciências estabelecendo um elo entre elas. No entanto, apesar das inovações, manteve-se a concepção de Ciência Moderna, neutra e isenta de influências, assim como ainda não faziam parte do interesse curricular as relações entre Ciência e sociedade.

É importante mencionar que, para alguns autores, o modelo da redescoberta representa uma forma peculiar de manifestação do modelo tecnicista particularizado para o ensino de ciências. Conforme tratado no primeiro capítulo desta tese, o tecnicismo, de uma forma geral, predominou na década de 1960 sob influência das ideias comportamentalistas.

Na realidade, porém, o modelo da redescoberta foi assimilado, segundo Amaral (1998), de forma esparsa e pouco consistente, afastando-se das propostas dos Guias Curriculares oficiais. Surgem, portanto, os primeiros sinais de inconformismo com a abordagem especializada e fragmentada e proposições de uma Ciência Integrada no âmbito curricular.

A partir de meados da década de 1970 e principalmente na década de 1980, intensificam-se as objeções em relação à imagem da Ciência como neutra e objetiva, assim como à padronização do método científico e ao caráter inquestionável do conhecimento científico. No campo da Pedagogia, as ideias comportamentalistas começam a dar espaço para a retomada das ideias atualizadas da Psicologia Cognitiva, gerando, segundo o autor, a *onda*

*construtivista*. O conhecimento escolar deixa de ser entendido como um produto e passa a ser encarado como um processo.

De acordo com Amaral (1998), a crise ambiental sensibilizou os meios educacionais, alertando para a necessidade de os currículos proporcionarem uma estreita relação do estudante com o ambiente, além da necessidade de compreender a natureza impregnada pela intervenção humana. No ensino de ciências passa-se a enfatizar o enfoque sistêmico e a interdisciplinaridade como imprescindíveis para compreensão global e integrada da natureza, assim como das relações de suas partes com o todo. Cresce a consciência dos determinantes sociais, políticos, econômicos e culturais nas transformações ambientais geradas pelo homem. Nesse momento, segundo o autor, passa-se a aprofundar as reflexões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A partir do final da década de 1980, o “modelo CTS” ganha projeção. A Ciência passa a ser entendida como instituição e os conhecimentos por ela produzidos, assim como seus produtos tecnológicos e formas de utilização, passam a ser utilizados como temas no ensino de ciências. A produção científica é entendida como processo com implicações sociais e ambientais. De acordo com Amaral (1998), o modelo CTS envolve um enfoque necessariamente interdisciplinar. Em relação à metodologia de ensino, no entanto, não se tem um consenso bem definido. Não há um ou alguns métodos e estratégias de ensino próprios do modelo CTS, e boa parte deles são similares às do modelo construtivista, como resolução de situações-problema, método de projetos, experimentação, aproveitamento de conhecimentos prévios, identificação de problemas de realidade entre outros. Próprio do modelo CTS é a discussão de temas controversos, da natureza da ciência, dos aspectos sócio-históricos e político-econômicos a ela associados, aos usos e fins da tecnologia entre outros temas, sendo os debates em sala de aula, júri simulados, ações de argumentação estratégias bastante utilizadas nas práticas CTS.

Em relação ao papel da experimentação nos modelos pedagógicos de ensino de ciências, Amaral (1997) destaca a importância de se analisar cuidadosamente o triângulo epistemológico e pedagógico que articula a concepção de ciência, a concepção de currículo e o uso didático da experimentação. Para o autor, diante da diversidade dessas concepções diversificam-se também as formas de equacionar esse triângulo e, por conseguinte, as relações estabelecidas entre a experimentação, os fenômenos a ela correspondentes no ambiente e os respectivos conhecimentos formais.

Segundo o autor, a experimentação ganhou maior espaço no ensino de ciências a partir do final da década de 1950 como contraponto ao ensino tradicional expositivo e memorístico, provocando um deslumbramento inicial de professores e especialistas. Todavia, em seguida passou por uma forte crise sendo contestada conceitual e técnico-operacionalmente (AMARAL, 1997), em especial por muitos pesquisadores em ensino de ciências e educadores em geral. O autor destaca, assim, a importância de se refletir sobre o significado atribuído ao termo experimentação e sobre o papel da experimentação no ensino de ciências.

De acordo com Amaral (1997), no ensino tradicional, “o papel da experimentação é de contemplação ou verificação da teoria” (p.11). Centrada principalmente no professor é utilizada para exemplificar, demonstrar ou aplicar o conhecimento teórico previamente apresentado ao aluno. O mundo real é conceitualmente abstraído, assim como o conhecimento científico historicamente descontextualizado. O conhecimento científico representa o ponto de partida e de chegada do processo de ensino.

No ensino pela redescoberta, “o papel da experimentação é propiciar a reconstituição induzida do conhecimento científico” (IDEM, p.11). Nesse modelo, a experimentação é centrada no aluno, que irá alcançar a teoria através da prática experimental dirigida, planejada pelo professor ou pelas obras didáticas. De acordo com o autor, na redescoberta, o ambiente não é diretamente investigado, mas simulado artificialmente em laboratório didático, respeitando condições previamente estabelecidas. Diferente do ensino tradicional, na redescoberta o conhecimento científico não é o ponto de partida, mas resulta em algo acabado, já que os experimentos visam um alvo conceitual pré-definido e definitivo, garantido pelo rígido plano de aula. Da mesma forma que no ensino tradicional o conhecimento científico não é contextualizado historicamente e os conhecimentos prévios dos alunos não são considerados.

De acordo com Amaral (1997, p.12):

Tanto no ensino tradicional quanto no ensino pela redescoberta experimental, a experimentação não assimila uma das características essenciais de que é dotada nas atividades científicas verdadeiras, que é o de investigar a influência de determinados fatores do desenvolvimento de um fenômeno, procedendo-se ao chamado controle rigoroso de variáveis. Também não fica sujeita às deficiências humanas de má formulação de problema, ou enunciação de hipóteses insatisfatórias, ou adoção de procedimentos de verificação imprecisos ou inadequados, e, conseqüentemente, o alcance de resultados imprecisos ou inadequados. [...] Em ambos, a situação de laboratório é mitificada, entre outras razões porque não fica esclarecido seu caráter artificial [...].

Uma ressalva deve ser feita, pois muitos pesquisadores e professores confundem a experimentação por redescoberta com a experimentação eventualmente realizada no “método da descoberta”. No ensino pelo método dos projetos ou pela descoberta, a experimentação é uma etapa do processo de investigação em que o conhecimento é construído pelo aluno, simulando uma pesquisa científica autêntica. De acordo com Amaral (1997), na descoberta, diferente da redescoberta, é o aluno quem planeja e realiza toda a trajetória e o professor atua como estimulador e orientador do processo. Na descoberta, a preocupação principal é o desenvolvimento de posturas e raciocínios científicos que propiciam a formação do “cientista mirim”. Nesse contexto a realidade é problematizada, porém simplificada e submetida a testes experimentais em condições controladas de laboratório para que o aluno perceba as relações entre a manifestação natural do fenômeno estudado e a sua manifestação artificial no laboratório. Segundo Amaral (1997, p.13) “nesse modelo é abrangido todo o trinômio considerado, partindo-se, geralmente, do estudo ambiental, passando-se pela experimentação e atingindo-se, finalmente, o conhecimento formal.” Ainda assim, de acordo com o autor, nesse modelo configura-se uma imagem de Ciência idealizada e distante das contingências que a tornam uma atividade essencialmente humana, assim como o ambiente é abordado de forma restrita, focalizando apenas as dimensões físicas e biológicas dos fenômenos durante a experimentação. Há uma despreocupação com os conhecimentos prévios dos alunos e com outras formas de interpretação da realidade, atribuindo ao conhecimento científico um caráter de supremacia.

Diante das demandas mais atuais para o ensino de ciências, como a interdisciplinaridade, a desmistificação da ciência moderna, o respeito às características do pensamento do aluno e às suas concepções prévias, a relevância social e cultural na seleção e exploração dos conteúdos, flexibilidade curricular e educação ambiental, Amaral (1997, p.13) propõe “revelar plenamente o ambiente e desenvolver sinceramente a ciência”. Evidencia-se, segundo o autor, um momento histórico de emergência de um novo paradigma curricular para o ensino de ciências. Nesse sentido, propõe um modelo alternativo de ensino de ciências no qual “a experimentação não seria descartada, nem se constituiria na estratégia fundamental ou principal” (p.14), mas se ajustaria às características do mesmo, contribuindo, juntamente com outras estratégias para o desenvolvimento do pensamento científico.

De acordo com o autor, a experimentação, nesse modelo alternativo evidenciaria algumas peculiaridades das ciências físicas e naturais, contribuiria no processo de

desmistificação da ciência e no esclarecimento das verdadeiras relações entre o conhecimento formal, a situação experimental e a realidade natural das coisas. Contribuiria, ainda, para uma educação ambiental mais crítica e para a exploração das dimensões sociais, econômicas e culturais que envolvem o ambiente terrestre (IDEM, 1997).

Em relação à concepção de Ambiente subjacente aos currículos de ensino de ciências, Amaral (2008) parte da perspectiva de que currículo pode ser entendido como a produção cultural da escola, para, nesse contexto, refletir a respeito da presença da educação ambiental nos currículos escolares. A partir da provocativa ideia de que “toda educação é ambiental”, reflete sobre a presença implícita ou explícita do ambiente em todos os conteúdos programáticos curriculares, seja nos fatos, nos materiais ou nos fenômenos estudados.

Uma conclusão possível dessas ideias é de que: estando o ambiente presente, embutido nos conteúdos programáticos, em todo e qualquer processo educativo, toda educação será ambiental, no sentido de que estará colaborando para a formação de algum tipo de concepção de ambiente. (AMARAL, 2008, p.1).

Destacando, mais uma vez a interdependência entre as concepções de Ambiente, Ciência, Educação e Sociedade, o autor aponta para a importância de se observar que os diversos tipos de localização da educação ambiental no currículo refletem diferentes concepções de ambiente. Partindo desse critério, identifica sete modalidades de educação ambiental em relação ao posicionamento do ambiente no currículo: *elemento implícito*; *elemento complementar*; *elemento suplementar*; *elemento gerador*; *elemento de unidade programática*; *elemento transversal*; *elemento essencial*. Essas modalidades nos auxiliarão a localizar as concepções de Ambiente presentes nos diferentes modelos pedagógicos no ensino de ciências.

Em ambiente como *elemento implícito ou oculto*, o autor parte do princípio de que o ambiente está presente em qualquer processo educacional, mesmo que implícito ou oculto no interior das abordagens teóricas e abstratas. Uma característica desta modalidade é a inconsciência, por parte de quem adota o modelo, da presença, ainda que oculta ou implícita, do ambiente no currículo. Portanto, segundo o autor, o ambiente está presente mesmo que não seja mencionado ou estudado explicitamente nos textos e nas atividades de ensino-aprendizagem.

De acordo com Amaral (2008), na modalidade em que o ambiente é tomado como *elemento complementar*, o ambiente aparece em diferentes tópicos do programa, na forma de ilustração dos conceitos científicos ensinados. O ambiente pode aparecer também como

aplicação da teoria, como tópicos de conteúdos ou como acervo de recursos naturais relacionados a outros assuntos estudados. Segundo o autor, nessa modalidade as várias formas de manifestação da realidade ambiental não passam de ponto de chegada do processo de ensino e aprendizagem.

Na modalidade que trata o ambiente como *elemento suplementar*, os conteúdos tradicionais são mantidos intactos, apresentados predominantemente de forma teórica e pouco associados à realidade ambiental em que se manifestam. Segundo Amaral (2008), concomitantemente, os conteúdos ambientais ganham abordagem independente e diferenciada, intrinsecamente vinculados à realidade do mundo natural e/ou do mundo transformado pelos seres humanos, caracterizando-se como um suplemento dos conteúdos tradicionais.

Para o autor, na modalidade em que o ambiente é tratado como *elemento gerador*, a exploração do ambiente não ultrapassa a etapa geradora e motivadora da aprendizagem escolar. A realidade ambiental representa apenas o ponto de partida para o desenvolvimento dos respectivos conhecimentos teóricos, por intermédio de uma abordagem predominantemente indutiva.

O ambiente pode ainda ser tratado como um *elemento de unidade programática*, ou seja, como mais um tópico ou unidade programática convencional. Nesse caso, os temas tratados podem se referir a fenômenos naturais ou impactos da ação humana sobre ambientes naturais, ou ainda, excepcionalmente, tratar de aspectos históricos e éticos da problemática ambiental e da influência dos fatores sociais, políticos e econômicos nessa problemática. De acordo com Amaral (2008), na sequência programática, as unidades programáticas destinadas à educação ambiental podem ocupar posições iniciais, intermediárias ou finais (tema gerador, articulador, de encerramento ou unificador dos conteúdos), desempenhando papéis metodológicos de ensino diversificados.

Segundo Amaral (2008) o ambiente como *elemento transversal* é tratado através de temas transversais e representa uma estratégia de aproximação com a interdisciplinaridade. Aborda temas atuais e de amplo espectro relacionados ao ambiente natural e humanizado, considerados indispensáveis à formação da cidadania.

Finalmente, o ambiente como *elemento essencial* representa a modalidade na qual há a presença explícita do ambiente sob a forma de materiais e fenômenos em todo o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. De acordo com o autor, nessa

perspectiva todos os conteúdos convencionais recebem um *tratamento ambiental*, através de uma metodologia que parte do cotidiano do aluno e de suas concepções prévias sobre o assunto. Segundo Amaral (2008), toma-se o ambiente simultaneamente como tema gerador, articulador e unificador, programático e metodológico, de todo o currículo de Ciências, para não só motivar o aluno, mas, também, explorar intensamente os fenômenos e materiais focalizados, promovendo o seu desenvolvimento conceitual e afetivo.

Assim como na modalidade em que o ambiente é tratado como *elemento implícito*, nesta modalidade não se estabelece nenhuma separação entre conteúdos programáticos convencionais e conteúdos ambientais, já que também se adota o pressuposto de que todos os conteúdos têm alguma conexão com o ambiente. Porém, essa modalidade diferencia-se radicalmente da primeira, já que preconiza a presença explícita do ambiente em todo o processo de ensino-aprendizagem.

Através dessas modalidades pudemos observar a importância de se localizar e analisar as concepções de ambiente presentes, implícita ou explicitamente nos currículos e propostas pedagógicas e, portanto, faremos, com base em Amaral (2008) o exercício de tentar identificar quais concepções de ambiente estão presentes (ou subjacentes) nos modelos pedagógicos no ensino de ciências.

\* \* \*

Após essa revisão dos modelos pedagógicos que influenciaram as práticas pedagógicas de uma forma geral e o ensino de ciências de maneira específica, apresentaremos a categorização a ser utilizada nesta tese. Optamos por utilizar a mesma descrição utilizada em trabalho anterior (FERNANDES, 2009), na qual nos apoiamos privilegiadamente na dissertação de mestrado de Fahl (2003), sob título “Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências”. O trabalho de Fahl guarda semelhanças com nossos propósitos de caracterizar os modelos pedagógicos presentes nas propostas de inovações nas práticas pedagógicas de ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, bem como utiliza como referencial muito dos autores aqui mencionados.

Fahl (2003) descreveu as principais características de cada modelo pedagógico no ensino de ciências no Brasil, ressaltando que esses revelam variadas tendências pedagógicas originadas de diferentes épocas e contextos históricos, políticos, econômicos, sociais e

culturais. Esclareceu que não é possível isolarmos estes modelos a fim de caracterizá-los, pois se sabe que, ao longo dos anos, as diferentes linhas teóricas coexistem, revelando um pluralismo na interpretação do processo de ensino-aprendizagem. Tomando por referência trabalhos de Amaral (1995), destacou ainda que a adoção de um ou mais modelos pedagógicos no ensino de Ciências revela as concepções que se tem de Ciência, de Ambiente e de Educação e as respectivas relações com a Sociedade.

Fahl (2003) caracterizou cinco modelos pedagógicos no ensino de Ciências: *tradicional; da redescoberta; tecnicista; construtivista e modelo ciência-tecnologia sociedade (CTS)*. Em nossa pesquisa anterior (FERNANDES, 2009), acrescentamos o *modelo sociocultural* de acordo com a classificação de Mizukami (1986), pois identificamos algumas pesquisas acadêmicas no campo do ensino de Ciências cujas práticas pedagógicas escolares ali retratadas possuíam características desse modelo.

Faremos uma abordagem geral de cada modelo, descrevendo suas características principais. Buscaremos também caracterizar esses modelos de acordo com algumas concepções subjacentes as suas características (“concepção de educação”; “relação escola-sociedade”; “abordagens do processo de ensino-aprendizagem”; “concepção de ciência”; “concepção de ambiente”; “concepção de ensino de ciências” e “papel da experimentação”), retomando, para tanto, alguns conceitos apresentados por Saviani (2007); Luckesi (1990), Libâneo (1984); Mizukami (1986); Krasilchik (2000); Amaral (1997; 1998; 2008) descritos anteriormente.

Reiteramos que as teorizações das abordagens e tendências apresentadas pelos autores estudados caracterizam as teorizações difundidas como inovações no contexto escolar. Ressaltamos que na prática escolar cotidiana esses modelos adquirem diversas caracterizações, podendo, até mesmo, muito frequentemente, coexistirem e se superporem ao menos parcialmente. Boa parte dos professores costumam, inclusive, misturar princípios e métodos de dois ou mais modelos em suas práticas cotidianas, criando de certo modo modelos híbridos. Não há, pois, em boa parte das práticas escolares em ciências, ou até mesmo na maior parte delas, uma homogeneidade teórico-metodológica na realização de uma ou mais práticas sequenciais. Mais comum é o professor utilizar (ou misturar) diferentes modelos pedagógicos na sua lida diária profissional.

### 3.1 MODELO TRADICIONAL

Predominante até a década de 1950, momento em que a educação precisou passar por um processo de inovação devido ao contexto internacional, como a Guerra Fria, e nacional, como o processo de industrialização do Brasil, o modelo tradicional tem como objetivo da educação formar a elite dirigente e como objetivo de ensino transmitir informações atualizadas. Nessa tendência, o compromisso da escola é com a cultura universal e os problemas sociais pertencem à sociedade. Dessa forma, a atuação da escola consiste na preparação intelectual e moral do aluno para assumir sua posição na sociedade. A escola é o local por excelência onde se realiza a educação, utilizando-se de um processo de transmissão de informações; por isso esse modelo é denominado por alguns autores como Modelo de Transmissão Cultural. A aprendizagem consiste num processo de recepção passiva e de memorização dessas informações e o caminho para alcançar o saber é o mesmo para todos.

Sobre a concepção de Educação, podemos dizer que o modelo tradicional aproxima-se, do ponto de vista filosófico-político, da tendência caracterizada por Luckesi (1990) como redentora, na qual a finalidade da educação é a adaptação do indivíduo à sociedade. Em relação aos condicionantes sociopolíticos, podemos dizer que se caracteriza como liberal (LIBÂNEO, 1984). Segundo o autor, a pedagogia liberal é uma manifestação da sociedade capitalista, na qual os indivíduos devem se adaptar aos valores e normas vigentes, através do desenvolvimento da cultura individual. Em relação à ação política subjacente às suas práticas, podemos caracterizar o modelo como reprodutivista (LUCKESI, 1990), já que, implicitamente, reproduz a sociedade como ela está sem pretender modificá-la. Assim, em relação à finalidade da educação, podemos considerar o modelo tradicional redentor, e sobre a relação escola-sociedade, podemos caracterizá-lo como liberal-reprodutivista, de acordo com descrição detalhada no início do capítulo.

Os conteúdos de ensino são os conhecimentos e valores sociais acumulados pelas gerações adultas e repassados aos alunos como verdades; as matérias (disciplinas) visam preparar o aluno para a vida e são determinadas pela sociedade e ordenadas pela legislação. A ênfase nos exercícios, na repetição de conceitos ou fórmulas visando à memorização tem por intenção disciplinar a mente e formar hábitos nos alunos. A relação professor/aluno é verticalizada, predominando a autoridade do professor e a receptividade passiva do aluno. A avaliação visa à exatidão da reprodução do conteúdo comunicado, evidenciando-se, dessa forma, o caráter cumulativo do conhecimento humano (FERNANDES, 2009).

No modelo tradicional prevalece a “lógica científica” e a neutralidade da ciência. Há uma maior preocupação com a variedade e a quantidade de conceitos do que com a formação do pensamento reflexivo. Nesse sentido, podemos dizer que a concepção de ciência, nesse modelo, caracteriza-se como uma atividade neutra e a concepção de ensino de ciências enquanto transmissão de conteúdos e memorização de conceitos. De acordo com Amaral (1997), o papel da experimentação no modelo tradicional é o de contemplação ou verificação da teoria. Através da experimentação, que é centrada preferencialmente no professor, busca-se exemplificar, demonstrar ou aplicar o conhecimento teórico transmitido anteriormente ao aluno.

Em relação à concepção de ambiente podemos dizer, com base em Amaral (2008), que no modelo tradicional o ambiente aparece como *elemento implícito ou oculto*, ou seja, embora o ambiente esteja presente implicitamente ou oculto no interior das abordagens teóricas e abstratas, ele não é mencionado ou estudado explicitamente nas atividades. O mundo real e, conseqüentemente, o ambiente, são conceitualmente abstraídos. De acordo com Amaral (1998), no modelo tradicional os fenômenos aparecem isolados e a realidade é mencionada apenas como ilustração ou aplicação da teoria. Este ambiente implícito caracteriza-se como aquele distante, natural e hostil e a ciência como o grande instrumento de conquista da natureza.

Em relação às abordagens do processo de ensino-aprendizagem, o modelo tradicional representa a própria abordagem tradicional caracterizada por Mizukami (1986). De acordo com a autora, conforme vimos anteriormente, essa abordagem não se fundamenta em teorias empiricamente validadas, mas sim, em uma prática educativa e na transmissão do conhecimento. Uma característica comum dessa abordagem é a prioridade atribuída à disciplina intelectual e aos conhecimentos abstratos que são transmitidos aos alunos através do método expositivo, centrado no professor.

Sobre o ensino de física no modelo tradicional Villani (1984) aponta, de forma crítica e de certa forma caricata, oito pressupostos. O primeiro diz respeito à mente do aluno como uma “tábula rasa”. O segundo pressuposto diz respeito à noção de aprendizagem. De acordo com o autor, nesse modelo, a aprendizagem consiste fundamentalmente em “colocar noções onde antes não havia nada” e, por isso, compara a aprendizagem com uma “gravação”:

A imagem da “gravação” numa tábua é particularmente feliz, pois ela resume os dois elementos essenciais: a necessidade do modelo (o conteúdo) a ser “gravado” e do esforço para realizar uma boa “gravação”. O modelo é fornecido pelo professor e pelo livro didático: assim, para aprender é necessário escutar o que o professor diz,

olhar o que ele faz, ler o que está escrito nos livros. Abrindo bem os olhos (da mente) não há como não aprender. O esforço para realizar a gravação é dado pelos exercícios que os alunos devem fazer em sala de aula e fora dela: somente após muitos exercícios alguma coisa ficará bem gravada. (VILLANI, 1984, p.78, grifos do autor).

O autor comenta ainda sobre o ensino, terceiro pressuposto, que nesse modelo consiste em mostrar de forma clara e ordenada aquilo que deve ser gravado pelos alunos, e sobre o conteúdo a ser ensinado, quarto pressuposto, que deve ser claro, bem definido e estático. Villani (1984) ressalta o papel quase “nulo” da experimentação em Física: “Às vezes existe um esforço, por parte do docente, em mostrar a coerência da teoria proposta [...], no entanto, como um enfeite cultural, isso não é uma componente essencial do objeto de aprendizagem.” (IDEM, p.78). O quinto pressuposto diz respeito à avaliação que, segundo o autor, nessa visão, revela o essencial, ou seja, em que medida o que foi ensinado foi gravado pelo aluno e, portanto, caracteriza-se como uma cópia dos exercícios resolvidos em sala de aula.

O sexto pressuposto apresentado pelo autor é sobre as relações pedagógicas que entre professor e aluno assumem uma forma burocrática e entre alunos são consideradas periféricas e secundárias. O sétimo pressuposto refere-se ao processo de transmissão da ciência e caracteriza-se pela progressiva redução do conteúdo (da pós-graduação ao ensino básico) e pelo afastamento do que é produzido pelos pesquisadores. O oitavo e último pressuposto refere-se à ênfase de o ensino tratar do conteúdo e não da produção do conhecimento.

Finalizando, Villani (1984, p.82) explica que “provavelmente o método tradicional é o mais simples, ‘econômico’ e organizado para conseguir os resultados de uma aprendizagem ‘rotineira’: por isso ele é tão largamente utilizado e tão dificilmente substituível.” Embora o autor esteja se referindo ao ensino de física de maneira específica, podemos generalizar esses pressupostos e características do modelo tradicional para o ensino de ciências como um todo.

Segundo Saviani (2008), conforme vimos no primeiro capítulo, o modelo tradicional vigorou no Brasil desde o período colonial com a instalação das escolas dos jesuítas até o surgimento do Movimento da Escola Nova. Conforme o autor, a vertente religiosa da pedagogia tradicional monopolizou a educação no Brasil no período de 1549 a 1759, e coexistiu com a vertente leiga da pedagogia tradicional de 1759 a 1932, momento em que se iniciou o predomínio da Pedagogia Nova. Exemplos marcantes do modelo tradicional

no período anterior a 1932 é o *Ratio Studiorum*, representando a vertente religiosa da pedagogia tradicional e as reformas educativas de Marquês de Pombal que, inspiradas nas ideias do iluminismo, representaram a vertente leiga da pedagogia tradicional. Na atualidade, o modelo tradicional continua presente nas salas de aulas, ainda que de forma modernizada, sobrevivendo às tentativas de inovação nas práticas pedagógicas.

### **3.2 MODELO DA REDESCOBERTA**

O modelo da redescoberta no campo de ensino de ciências ascendeu no Brasil na década de 1950, como uma tentativa de substituir o modelo tradicional de ensino, já que a educação precisava atender as exigências de um novo contexto social e político, que se impunha. Conforme vimos no capítulo anterior, a Guerra Fria, mantida pelo avanço científico e tecnológico dominado na época por duas potências mundiais, os EUA e a URSS e o processo de industrialização do país fizeram com que alguns setores da sociedade passassem a reivindicar um desenvolvimento tecnológico que acompanhasse as novas necessidades de consumo. Nesse cenário, coube aos especialistas e educadores em ensino de ciências da natureza e matemática contribuírem para o desenvolvimento tecnológico do país e assumir o papel de formar futuros cientistas (KRASILCHIK, 2000; AMARAL, 1998; FAHL, 2003, NARDI, 2005).

Nesse sentido, podemos dizer que a concepção de educação subjacente ao modelo da redescoberta é de educação enquanto redenção (Tendência Redentora de Luckesi, 1990), ou seja, a educação é responsável por direcionar a vida social, salvando-a da situação em que se encontra. Esperava-se da educação em ciências a formação de cientistas que contribuíssem para o desenvolvimento tecnológico do país. Assim como o modelo tradicional, o modelo da redescoberta pode ser caracterizado como liberal, de acordo com os condicionantes sociopolíticos de Libâneo (1984), e ainda como reprodutivista, segundo Luckesi (1990), se analisarmos a ação política de suas práticas, já que reproduz o modelo social vigente. Portanto, enquanto ideal de educação, o modelo da redescoberta apresenta uma concepção de educação redentora e, enquanto ação política implícita na relação que estabelece entre escola e sociedade, podemos classificá-lo como liberal-reprodutivista.

Por outro lado, a partir da análise de um quadro apresentado por Krasilchik (1987; 2000)<sup>23</sup>, podemos dizer que o modelo da redescoberta marca, além do início da renovação no ensino de ciências, a transição de uma concepção de ciência como atividade neutra, que enfatizava o produto, para uma concepção de ciência, ainda neutra e como verdade científica, porém, enfatizando-se o processo interno da ciência, ou seja, o método científico (décadas de 1960 e 1970). Apesar de assumir o processo interno da ciência, ainda que de forma reducionista, não considera a dependência nesse processo de fatores externos, isto é, as relações entre ciência e sociedade. O modelo da redescoberta caracteriza-se também pela transição da concepção de ensino de ciências enquanto transmissão de informações para uma concepção de ensino de ciências enquanto vivência do método científico, sem prescindir da incorporação das informações científicas por parte do aluno. Nesse contexto a experimentação ganha relevância e assume o papel principal no ensino de ciências. A ideia era a de que, através da experimentação fechada, roteirizada (tipo “receituário”), o aluno pudesse vivenciar o passo a passo do método científico e redescobrir os conhecimentos. De acordo com Amaral (1997), o papel da experimentação no modelo da redescoberta é o de reconstituição induzida do conhecimento científico através da prática experimental dirigida, planejada previamente e centrada no aluno.

Para Amaral (1998), os temas unificadores, inovação desse modelo, representaram o primórdio da eliminação das barreiras que separavam curricularmente as ciências físicas, biológicas e geológicas, estabelecendo elos de ligações entre elas. No entanto, a concepção de ambiente permaneceu como *elemento implícito ou oculto*. O Ambiente continuava ausente e desconectado dos estudos de laboratório, ‘servia’ apenas como difuso pano de fundo dos experimentos, simulado artificialmente no laboratório. A reprodução dos fenômenos isolados não apresentavam relações nítidas e sistemáticas com a realidade onde naturalmente se manifestavam. De acordo com o autor, a plenitude da sociedade científico-tecnológica prometia o ilimitado controle e exploração da natureza sem maiores riscos ambientais, prevalecendo o domínio da natureza e a fragmentação da realidade.

Conforme retratado no capítulo anterior, nessa época surgiu nos Estados Unidos da América e repercutiu alguns anos depois, no Brasil (AMARAL, 1998; KRASILCHIK, 2000, NARDI, 2005, MEGID NETO, 2014) uma das mais marcantes inovações educacionais no âmbito do ensino de ciências da natureza, os denominados "*projetos curriculares de*

---

<sup>23</sup> Ver quadros elaborados por Myriam Krasilchik (1987; 2000) que tratam da Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino de 1950-2000.

*ensino de Ciências*", destinados ao ensino de 1ª a 8ª séries (principalmente de 5ª a 8ª série) do antigo 1º grau e, mais fortemente, ao antigo 2º grau, nas áreas de Física, Química, Biologia, Matemática e Geociências. Esses projetos curriculares, ressaltando as heterogeneidades, caracterizavam-se por um conjunto de materiais (livros-texto do aluno, guia do professor, material experimental, textos de leitura complementar, audiovisuais etc.), elaborados por uma equipe multidisciplinar, envolvendo cientistas, professores, psicólogos, engenheiros, técnicos, entre outros profissionais, e introduziam um novo currículo, visando renovar o ensino na área de Ciências e Matemática. A implantação desses projetos nas escolas era precedida por cursos de treinamento dos professores, aos quais competiam aplicar os programas, propostas metodológicas e materiais didáticos produzidos pelos especialistas.

Segundo Delizoicov e Angotti (1989), além de introduzir conteúdos fundamentais, abordados com metodologias mais modernas, os projetos de ensino tentavam suprir as deficiências de formação e o desconhecimento dos docentes com relação às novas técnicas de ensino e aos novos conhecimentos em Ciências, por meio do próprio material didático e com o auxílio dos guias para o professor.

Teixeira (2013), ao analisar as implicações sociais do ensino de ciências no Brasil dos anos 1950 e 1960, considera que as proposições estavam articuladas a um projeto mais amplo, relacionado às questões sociais, políticas e econômicas. De acordo com a autora, os projetos estadunidenses introduzidos no Brasil para o ensino de ciências tinham na essência os enunciados da Teoria do Capital Humano, e visavam o aumento da produtividade econômica. Na visão da autora, tais proposições para o ensino de ciências compunham parte das estratégias para manutenção da segurança interna, fortalecimento político e ampliação econômica dos Estados Unidos da América.

Para Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987), uma das principais características dos novos projetos era a tentativa de conciliar diferentes modelos pedagógicos: tradicional, tecnicista e cognitivista, sendo que do modelo tradicional, mantiveram a importância conferida ao conhecimento formal e previamente estruturado; do tecnicista, adotaram os modelos de planejamento de ensino e a ampla gama de recursos da tecnologia educacional; e do cognitivista, incorporaram a preocupação com a realização de experimentos pelos alunos, problematização prévia do conteúdo, realização de trabalhos em grupo, e organização do conteúdo tendo em vista os níveis de complexidade dos raciocínios a serem desenvolvidos pelos estudantes (IDEM). Lembramos que, nos anos 1950, a educação no Brasil passava por

um momento de transição do predomínio da Pedagogia Tradicional para a Pedagogia Nova, e na década de 1960 afluía a Pedagogia Tecnícista. Esse ecletismo pode ser então entendido pela tentativa de conciliar em um só modelo as características de um modelo já consolidado com as ideias pedagógicas inovadoras influenciadas pelos projetos estadunidenses traduzidos e implementados no Brasil.

Dessa forma, em relação às abordagens do processo de ensino-aprendizagem (MIZUKAMI, 1986), o modelo da redescoberta apresenta influência da abordagem tradicional, comportamental e cognitivista, justamente por representar um período de transição do modelo tradicional para o construtivista, passando ainda por um período sob forte influência do tecnicismo. Segundo Mizukami (1986), a educação na abordagem comportamentalista é intimamente ligada à transmissão cultural, devendo transmitir conhecimentos assim como comportamentos éticos, práticas sociais, habilidades consideradas básicas para a manipulação e controle social e cultural. O sistema educacional, nessa perspectiva, busca promover mudanças no indivíduo, tanto em relação à aquisição, quanto à modificação dos comportamentos já existentes, sendo esses moldados a partir da estimulação externa.

Dessa forma, no modelo da redescoberta a escola deverá controlar o aluno de acordo com o comportamento que pretende instalar ou manter. O professor deve ser devidamente treinado e simular o processo científico enquanto método de ensino, controlando a aprendizagem do aluno, a quem caberá redescobrir os conhecimentos produzidos pelos cientistas e transpostos para os materiais didáticos.

Desde sua origem na segunda metade da década de 1950, o modelo da redescoberta no âmbito do ensino de Ciências busca formar o cidadão e preparar o futuro trabalhador através da vivência do método científico.<sup>24</sup> O conhecimento é considerado como o resultado direto da experiência, não se levando em consideração o conhecimento prévio do aluno. A metodologia é experimental, envolvendo uma sucessão de atividades com os alunos, onde esses imitam o trabalho dos cientistas, através de roteiros de trabalho a serem cumpridos passo-a-passo, buscando alcançar os resultados e conclusões previamente definidos pelo professor (redescobrir a “Lógica da Ciência”).

---

<sup>24</sup> No modelo da redescoberta, a formação do cidadão é tomada não no sentido participativo, crítico e transformador inerente à concepção de cidadania, mas sim numa perspectiva de formar o aluno para ocupar funções e papéis já estabelecidos na sociedade, visando à manutenção da ordem político-social e econômica estabelecida.

Enquanto discurso, o modelo da redescoberta assumia todos esses princípios e pressupostos, porém o dia-a-dia da prática em sala de aula mostrou-se pouco permeável a essas proposições e, de acordo com Amaral (1998), até mesmo os professores que haviam sido treinados, assimilaram o modelo da redescoberta de forma esparsa e pouco consistente.

### **3.3 MODELO TECNICISTA**

Para Fahl (2003), o modelo tecnicista teve grande influência no ensino de Ciências no Brasil ao final da década de 1960, com intensa repercussão na década de 1970, momento em que a sociedade brasileira ficou sob o controle da ditadura militar. Esse período foi marcado pela contradição entre a ideologia política, o nacionalismo, e o modelo econômico que se internacionalizava. O golpe militar de 1964 optou pelo aproveitamento do capital estrangeiro; os brasileiros perderam o poder de participação e crítica; e a ditadura foi imposta. As leis federais números 5540/68 e 5692/71, que tratam respectivamente das reformas do ensino superior (5540/68) e ensino de 1º e 2º graus (5692/71), são impostas autoritariamente por militares e tecnocratas que imprimiram à educação uma tendência fortemente tecnicista. Nesse contexto, segundo Libâneo (1984), a orientação escolanovista cede lugar à tendência tecnicista, que vem com o objetivo de adequar o sistema educacional à orientação político-econômica do regime militar, de inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista, buscando integrar o aluno no sistema social global e produzir indivíduos competentes para o mercado de trabalho.

Mais uma vez observamos um modelo pedagógico que, em relação à concepção de educação, na perspectiva filosófico-política de Luckesi (1990), se aproxima da tendência redentora de educação e, quanto à relação escola-sociedade, na perspectiva dos condicionantes sociopolíticos de Libâneo (1984), se caracteriza como Liberal. Ou seja, a Educação como meio de adequar os indivíduos a essa nova sociedade conduzida pelo regime militar, e treinar comportamentos desejáveis na sociedade industrial e tecnológica. Assim como os dois modelos anteriores, esse modelo também pode ser considerado reprodutivista (LUCKESI, 1990) se observarmos o efeito político de suas práticas; por isso, quanto à relação escola-sociedade classificaremos como liberal-reprodutivista.

São características do modelo tecnicista no ensino de Ciências a ênfase acentuada no planejamento de ensino e a ampla gama de recursos da tecnologia educacional. O ensino é um processo de condicionamento através do reforço das respostas desejáveis e a motivação é

externa, baseada em estímulos (reforço). A metodologia é baseada na tecnologia educacional, através principalmente da instrução programada, dos métodos individualizados de ensino e do estudo dirigido. Um exemplo de projeto do modelo tecnicista no ensino de ciências foi o Projeto Física Auto-Instrutivo (FAI), editado na década de 1970 e baseado na Instrução Programada. De acordo com Nardi (2005), o FAI, assim como o Projeto de Ensino de Física (PEF), estão dentre os primeiros projetos de ensino de Ciências/Física desenvolvidos no país, em substituição aos projetos estrangeiros.

Segundo Saviani (2008), a pedagogia tecnicista buscou planejar a educação através de uma organização racional capaz de minimizar as interferências subjetivas que pudessem pôr em risco sua eficiência, operacionalizando os objetivos e mecanizando o processo.

A relação professor/aluno é estrutural e objetiva, assumindo, cada um, papéis bem definidos, onde o professor atua como um gerente, administrando as condições de transmissão da matéria, sendo um elo entre a “verdade científica” e o aluno. Ambos são espectadores frente à verdade objetiva, não importando as relações afetivas e pessoais entre eles. Acredita-se numa ciência neutra, que busca a verdade absoluta, não incorporando assim o senso comum, nem conhecimentos prévios. Para Saviani (2008, p.381), a pedagogia tecnicista, baseada no pressuposto da neutralidade científica e inspirada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade, propôs a reordenação do processo educativo buscando torná-lo objetivo e operacional.

Evidencia-se, assim, uma concepção de ciência enquanto atividade neutra e verdade científica e a concepção de ambiente como elemento implícito ou oculto no interior das abordagens teóricas e abstratas. Por conseguinte, o ensino de ciências caracteriza-se como treinamento de comportamentos a partir do condicionamento baseado no estímulo e reforço e nos estudos dirigidos. Da mesma forma, a atividade experimental é dirigida e planejada aproximando-se do que Santos (2001) classifica como *laboratório tradicional*. De acordo com o autor,

[...] no *laboratório tradicional*, as atividades experimentais devem ser enquadradas em objetivos que definem, através de roteiros elaborados pelo professor, as habilidades dos alunos na manipulação dos instrumentos utilizados. A realização desse tipo de atividade visa também a possibilidade de verificação de leis e/ou fenômenos da natureza, bem como mostrar ao estudante o ‘método científico’ na produção do conhecimento. Assim, na elaboração do roteiro devem estar explicitados os objetivos, o material a ser utilizado e os procedimentos a serem seguidos pelos alunos durante a atividade proposta pelo professor (SANTOS, 2001, p.28).

Portanto, o papel da experimentação no modelo tecnicista, assim como no modelo da redescoberta, é o de reconstituição induzida do conhecimento científico através da prática experimental dirigida e planejada e centrada no aluno.

O aluno não participa das decisões curriculares, as quais são tomadas por um grupo do qual ele não faz parte. Cabe à escola manter, conservar e em parte modificar os padrões de comportamento aceitos como úteis e desejáveis para uma sociedade, considerando-se um determinado contexto cultural. A metodologia é baseada no planejamento do processo instrucional o que, para Mager (1971), deve considerar três elementos: o que se quer ensinar, em que nível se quer que o aluno aprenda e quais as condições às quais o aluno deve responder. Ao professor cabe o controle ou supervisão desse processo. A avaliação consiste em constatar se o aluno aprendeu e atingiu os objetivos propostos quando o programa foi conduzido até o final de forma adequada e é parte integrante das próprias condições para a ocorrência da aprendizagem.

Dessa forma, em relação às abordagens do processo de ensino-aprendizagem, o modelo tecnicista caracteriza-se fortemente como comportamentalista (MIZUKAMI, 1986). O comportamento do aluno é moldado a partir da estimulação externa, e a aprendizagem é garantida pela sua programação, baseada na teoria do reforço de Skinner.

De acordo com Silva e Aguiar (2009), Skinner desenvolveu e explicou o conceito-chave do seu pensamento: o condicionamento operante. Para Skinner “[...] é possível condicionar o comportamento das pessoas com o intuito de melhorar a sociedade e tornar a vida humana prazerosa e gratificante, aplicando a teoria do reforço.” (IDEM, p.46). Com base em sua psicologia comportamentalista, Skinner produziu uma tecnologia de ensino baseada em programas e métodos, como as máquinas de ensinar e a instrução programada. De acordo com as autoras, as ideias de Skinner foram inovadoras no âmbito da educação, já que propuseram um ensino organizado gradualmente com base em contingências de reforço, que respeitava a individualidade e o ritmo de aprendizagem de cada aluno e que usava artefatos tecnológicos. Segundo as autoras, tais ideias de Skinner subsidiaram a educação tecnicista e, apesar das críticas em relação à mecanização do ensino, ainda hoje continuam sendo referências para debates, propostas de programas curriculares e práticas pedagógicas.

Na atualidade, diante de outros contextos, o modelo tecnicista ganhou uma nova roupagem e os objetivos que se apresentavam na década de 1970 sofreram modificações. De acordo com Saviani (2008), no ‘neotecnicismo’ da década de 1990, diferentemente da década

de 1970, as bases pedagógico-administrativas orientam a reorganização das escolas e a educação se apropria do conceito de ‘qualidade total’ trazendo para a escola termos e valores do mundo empresarial.

### **3.4 MODELO CONSTRUTIVISTA**

De acordo com Fahl (2003), na segunda metade da década de 1970 e principalmente na década de 1980, os modelos pedagógicos mais comportamentalistas abrem espaço a uma nova linha pedagógica, permitindo a retomada atualizada de antigas ideias da abordagem cognitivista (MIZUKAMI, 1986). Essa abertura gerou a chamada “onda construtivista” (AMARAL, 1998) em que o conhecimento escolar deixou de ser entendido como um produto pronto e passou a ser encarado como processo, ideia que se difundiu no ideário pedagógico escolar nas décadas de 1980 e 1990. Segundo Saviani (2008), a ideia de construção do conhecimento, que originou a denominação “construtivismo”, tornou-se referência no Brasil na década de 1990, orientando as reformas de ensino e a prática pedagógica dos professores.

Nesse momento, o panorama mundial era marcado pela intensa discussão dos problemas ambientais e pela competição tecnológica. No Brasil, vivíamos a transição política entre o pós-ditadura e o neoliberalismo, sendo que a educação passou a ter como objetivos, além de preparar o trabalhador, formar cidadãos consumidores. Nesse contexto, evidencia-se novamente uma concepção de educação redentora (LUCKESI, 1990), com a educação a serviço da sociedade contribuindo para a adaptação do cidadão à realidade neoliberal. Mais uma vez observamos uma relação liberal-reprodutivista (LUCKESI, 1990; LIBÂNEO, 1984) entre escola e sociedade.

No modelo construtivista, o conhecimento passa a ser considerado uma construção contínua e a passagem de um estágio de desenvolvimento do indivíduo para outro é sempre caracterizada por formação de novas estruturas intelectuais e cognitivas que não existiam anteriormente no indivíduo. O processo de ensino deve provocar situações de desequilíbrio cognitivo para o aluno, de forma que seja possível ao aluno construir progressivamente noções e operações, ao mesmo tempo em que ele vive intensamente, tanto intelectual como afetivamente, cada etapa do seu desenvolvimento, reinventando o mundo.

No modelo construtivista, a concepção de ciência é relacionada à evolução histórica da produção do conhecimento científico, ou seja, a ciência deixa de ser encarada

como uma verdade absoluta e como uma atividade neutra e passa a ser entendida como algo intrinsecamente relacionado ao contexto econômico, político e social (KRASILCHIK, 1987). A concepção de ensino de ciências pode variar de acordo com a corrente teórica seguida, mas, de uma forma geral, está relacionada à construção de conhecimentos através do desenvolvimento do pensamento lógico-crítico.

De acordo com Amaral (1997) na “descoberta”, uma corrente do modelo construtivista voltada para o ensino de ciências, o papel da experimentação é o de etapa do processo de investigação em que o conhecimento é construído pelo aluno, simulando uma pesquisa científica autêntica. De uma forma geral, no modelo construtivista a experimentação é uma das etapas do processo de construção do conhecimento, é centrada no aluno e, na maioria das vezes, caracteriza-se como uma “atividade aberta”, ou seja, não dirigida. Santos (2001) destaca alguns tipos de atividades experimentais, dentre eles a *atividade experimental aberta* e a abordagem do tipo *laboratório de projetos* que se aproximam das atividades experimentais no ensino de ciências no modelo construtivista. De acordo com o autor, baseado em Ferreira (1978 apud SANTOS, 2001, p.30), a *atividade experimental aberta* “é uma proposta de laboratório que permite ao estudante uma participação quase autônoma dentro do trabalho experimental”. No *laboratório de projetos*, “o aluno deverá estar consciente do que deseja estudar e a participação do professor nesse processo é a de orientar os trabalhos dos estudantes”.

Além dessa mudança em relação aos outros modelos sobre o protagonismo do aluno na construção do conhecimento, no mesmo período em que as ideias construtivistas em relação à aprendizagem vão ganhando projeção, o mito da ciência desmorona diante da crise ambiental. De acordo com Amaral (1998), cresce a crítica à especialização e compartimentalização da Ciência e busca-se cada vez mais uma Ciência mais integrada. No ensino de ciências, juntamente com a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, valoriza-se o estudo dos fenômenos e a busca por um currículo que proporcione uma aproximação do estudante com o ambiente. Nesse contexto a concepção de ambiente pode aproximar-se de três modalidades apresentadas por Amaral (2008): ambiente como *elemento gerador*; *elemento transversal*; *elemento essencial*.

De acordo com Amaral (2008), na concepção de ambiente como *elemento gerador*, o ambiente é tratado como fonte geradora de assuntos e problemas, funcionando como instrumento motivador e ponto de partida para o desenvolvimento de conhecimentos

teóricos. Na concepção de ambiente como *elemento transversal*, o ambiente é tratado através de temas transversais que abordam temas atuais e de amplo espectro relacionados ao ambiente natural e humanizado, considerados indispensáveis à formação da cidadania. Na concepção de ambiente como *elemento essencial* a educação ambiental é concebida como elemento integrador de todo o currículo estando presente na essência de todas as disciplinas. Propõe um tratamento ambiental para todos os conteúdos, através de uma metodologia que parte do cotidiano do aluno e de suas concepções prévias sobre o assunto.

De acordo com Fahl (2003) busca-se, na perspectiva construtivista, um ensino que desenvolva a inteligência do aluno. Para tanto são priorizadas as atividades dos alunos considerando-os inseridos num contexto social. Para que a aprendizagem verdadeira ocorra, o aluno deve elaborar o seu conhecimento através de uma construção contínua passível de erros e discontinuidades. No ensino construtivista, o professor atua como mediador entre as situações de ensino e aprendizagem e os alunos, que passam a desenvolver atividades em grupos como experimentação, jogos, simulações e resolução de situações-problema.

O modelo construtivista tem como pressupostos de aprendizagem a motivação, que resulta do desejo de adequação pessoal na busca da autorrealização, privilegiando-se, portanto, a auto-avaliação e a iniciativa do aluno na busca por atingir suas metas pessoais. Em relação às abordagens do processo de ensino-aprendizagem preponderantes do modelo construtivista são a Cognitivista (MIZUKAMI, 1986) e a Interacionista.

De acordo com Paixão e Ferro (2009, p.84), o movimento cognitivista surgiu acentuadamente nos anos 1950 como um movimento de contraposição às ideias behavioristas e mentalistas. Propunha que, na explicação do comportamento, fossem considerados os processos mentais que ocorrem dentro do organismo entre a apresentação de um estímulo e a emissão de uma resposta. Para Mizukami (1986), a abordagem cognitivista dá ênfase aos processos cognitivos e à investigação científica separada dos problemas sociais contemporâneos. Seus principais representantes são Piaget, Bruner e Ausubel.

O interacionismo, segundo Soares (2006), parte do pressuposto de que o sujeito interage ativamente com o meio e que este modifica aquele em função de sua ação. Todavia, para a autora, a abordagem interacionista não se constitui como um todo homogêneo em que todos os teóricos compartilham de uma mesma concepção do termo interação. Sendo assim, afirma a autora, Piaget refere-se ao meio como condição para o desenvolvimento cognitivo, mas centraliza sua explicação nos mecanismos de coordenação das ações da criança sobre o

mundo, dando pouca importância à intervenção social. De forma diversa, as posições de Wallon e Vygotsky coincidem quanto ao valor dado ao papel constitutivo da interação social, mas se diferenciam por certos aspectos do desenvolvimento que são enfocados em cada teoria.

Dessa forma, as variadas tendências do modelo construtivista se diferenciam com base nos autores que são tomados como referência em cada tendência, como, por exemplo, Piaget, Bruner, Ausubel, Vygotsky e Wallon. Apresentaremos sucintamente a perspectiva construtivista de cada um desses teóricos. Posteriormente abordaremos o modelo de mudança conceitual.

De acordo com Alencar *et al.* (2009), Piaget passou a investigar as origens e mecanismos presentes nos avanços do conhecimento em diferentes etapas, partindo da ideia de que o conhecimento é um processo que evolui progressivamente. Com base epistemológica na corrente filosófica do estruturalismo, que busca descobrir a estrutura do fenômeno, e na corrente cognitivista, que enfatiza o ato de conhecer e como o ser humano conhece o mundo, buscou saber como os conhecimentos se formam e se ampliam, desenvolvendo uma teoria epistemológica do conhecimento e do desenvolvimento da inteligência, a Epistemologia Genética. Para Piaget o desenvolvimento é um processo de construção das estruturas cognitivas, resultante da interação indivíduo-meio, através da qual uma estrutura dá lugar a outra mais avançada, caracterizando-se como um processo dinâmico, contínuo e progressivo.

A aprendizagem, por sua vez, é um processo de construção e reconstrução de conhecimentos, apoiado na ação do sujeito sobre o objeto e dependente do desenvolvimento da inteligência. Para explicar o conhecimento como processo de construção criou o termo construtivismo e tornou-se, de acordo com as autoras (IDEM, p.120), um dos pensadores que mais enriqueceu o pensamento pedagógico contemporâneo. De acordo com Carvalho (2013):

Ao explicar o mecanismo de construção do conhecimento pelos indivíduos Piaget propõe conceitos como equilíbrio, desequilíbrio, reequilíbrio (PIAGET, 1976). Entretanto o importante desta teoria para a organização do ensino é o entendimento que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior. Este fato é um princípio geral de todas as teorias construtivistas e revolucionou o planejamento de ensino, uma vez que não é possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas. (CARVALHO, 2013, p.2).

Para Alencar *et al.* (2009), embora sua teoria fosse conhecida desde a primeira metade do século XX com o movimento da Escola Nova, só foi divulgada mais intensamente

na década de 1980, momento em que o construtivismo passou a constituir um dos mais importantes aportes teóricos nas pesquisas, discussões e reformas educativas orientando currículos e práticas pedagógicas.

Jerome Brunner, de acordo com Marques (s.d.), ganhou notoriedade no mundo da educação devido a sua participação no movimento de reforma curricular no ensino de Ciências e Matemática dos EUA, na década de 1960. Segundo o autor, embora à semelhança de Piaget, Brunner coloque a maturação e a interação do sujeito com o ambiente no centro do processo de desenvolvimento e de formação da pessoa, ele acentua o caráter contextual dos fatos psicológicos, incorporando a questão da transmissão social, e do processo de identificação e imitação no processo de desenvolvimento e formação.

O autor destaca o reconhecimento, por parte de Brunner, do valor da ciência como a forma mais sofisticada do conhecimento humano e a importância do ensino das matérias científicas no currículo escolar. Diante do rápido avanço da ciência, defende uma abordagem para o seu ensino em que os alunos deveriam compreender o próprio processo de descoberta científica, familiarizando-se com as metodologias, princípios e estruturas da ciência, defendendo, assim o método da (re)descoberta. Para Marques (s.d.), um importante contributo teórico de Brunner para a teoria da aprendizagem são os conceitos de prontidão e aprendizagem em espiral. O conceito de prontidão está relacionado à defesa que o autor faz de que as bases essenciais de uma determinada disciplina científica podem ser ensinadas em qualquer idade, ou seja, diferentemente de Piaget, Brunner não vê qualquer obstáculo de ordem cognitiva e desenvolvimental ao ensino de conceitos científicos para crianças pequenas, por exemplo. Já o conceito de aprendizagem em espiral, segundo Marques (s.d.), está relacionado à ideia de Brunner de que qualquer ciência pode ser ensinada, pelo menos nas suas formas mais simples, a alunos de todas as idades, já que os mesmos tópicos serão retomados e aprofundados mais tarde. Tendo em vista esses conceitos e a defesa do método da (re)descoberta, Bruner propõe a organização do currículo e das práticas de ensino em torno do processo de reconstrução dos saberes científicos, através da interiorização dos seus princípios e aplicação dos métodos científicos no processo de ensino-aprendizagem.

O chamado construtivismo ausubeliano, tem base na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, cuja formulação inicial data de 1960 e tem como foco principal a aprendizagem escolar. A base teórica e epistemológica de Ausubel é a perspectiva cognitiva a partir da qual formulou a teoria cognitiva da aprendizagem humana no espaço escolar. De

acordo com Paixão e Ferro (2009, p.83), tendo como ponto de partida a crítica à aplicação mecânica dos resultados obtidos em atividades de laboratório na escola, suas formulações inserem-se entre as primeiras propostas psicoeducativas, as quais, na perspectiva cognitiva, tentaram explicar o processo de ensino-aprendizagem escolar distanciando-se dos princípios condutistas<sup>25</sup> que vigoravam na Psicologia até os anos 1960.

Em sua obra, Ausubel enfatiza o papel dos conhecimentos prévios na aprendizagem significativa, tanto na integração dos novos conteúdos na estrutura cognitiva prévia do sujeito, quanto na reflexão sobre os problemas e tipos de aprendizagem que devem ser propostos no espaço da sala de aula. Para Ausubel, é necessário partir do que o aluno já sabe e ensinar a partir disto para que a aprendizagem significativa ocorra. De acordo com as autoras (IDEM), Ausubel propõe distinguir dois eixos e dimensões da aprendizagem: o primeiro eixo, que vai da aprendizagem receptiva à aprendizagem por descoberta e refere-se à maneira como os alunos recebem os conteúdos a serem aprendidos. O segundo eixo vai da aprendizagem mecânica à aprendizagem significativa e remete ao tipo de processo que intervém na aprendizagem. Destacam-se, nesse processo, a importância do papel do professor e também o uso de recursos didáticos como os organizadores prévios, assim como os mapas conceituais.

A teoria socioconstrutivista ou histórico-cultural de Vygotsky está baseada no materialismo histórico e nos métodos e princípios do materialismo dialético, segundo os quais a realidade é um fenômeno que se constitui a partir das condições materiais da existência humana e do desenvolvimento histórico (CARVALHO; IBIAPINA, 2009). A partir disto, Vygotsky desenvolveu a tese de que o psiquismo humano se transforma sob as inter-relações entre o homem e o mundo, o que deu origem à sua abordagem histórico-cultural para explicar o desenvolvimento cognitivo e intelectual dos indivíduos. Para Vygotsky, é através dos processos de formação e transformação das funções psicológicas superiores, funções mentais que caracterizam o comportamento consciente e autorregulado do homem, e dos processos de desenvolvimento da aprendizagem humana, ou seja, os processos biológicos, sociais, históricos e culturais, que o homem se socializa e se individualiza, tornando-se uma pessoa com um modo de pensar, sentir e agir únicos. Na elaboração da abordagem histórico-cultural

---

<sup>25</sup> Psicologia Condutista (Behaviorista) anterior a Psicologia Cognitiva. “Condutista” vem da palavra conduta e refere-se ao estudo e explicação da conduta animal e humana. Tem origem no Condutismo, teoria do conhecimento do empirismo inglês. De acordo com Pozo (1998), Skinner considerava o Condutismo como a Filosofia da Ciência dedicada ao objeto e aos métodos da Psicologia. Para saber mais sobre a Psicologia Condutista consultar: POZO, J.I. (1998). Teorias Cognitivas da Aprendizagem.

desenvolveu também os conceitos de mediação simbólica e de internalização, da relação pensamento e linguagem, do processo de formação de conceitos científicos e da Zona de Desenvolvimento Proximal. De acordo com Carvalho (2013), a importância de Vygotsky fundamenta-se em dois temas:

O primeiro, e para nós o mais fundamental, foi mostrar que “as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais”. A discussão e aceitação desse conhecimento trazido por Vygotsky (1984) veio modificar toda a interação professor-aluno em sala de aula. O segundo tema foi demonstrar que os processos sociais e psicológicos humanos “se firmam por meio de ferramentas, ou artefatos culturais, que medeiam a interação entre os indivíduos e entre esses e o mundo físico”. Assim o conceito de interação social mediada pela utilização de artefatos sociais e culturalmente construídos (o mais importante entre eles é a linguagem) torna-se importante no desenvolvimento da teoria vigotskiana, uma vez que mostra a utilização de tais artefatos culturais é transformadora do funcionamento da mente, e não apenas um meio facilitador dos processos mentais já existentes (CARVALHO, 2013, p.4).

De acordo com Carvalho e Ibiapina (2009), a análise das ideias da abordagem histórico-cultural de Vygotsky possibilitou reflexões sobre a dimensão subjetiva da educação, ao demonstrar que nos tornamos humanos, pessoas capazes de pensar, sentir e agir à medida que nos apropriamos do desenvolvimento histórico-social da humanidade. Assim, a escola ocupa lugar de destaque nesse processo, já que, para Vygotsky, a educação escolar não é apenas contexto de socialização que influi em alguns processos do desenvolvimento do indivíduo, mas também prática social que reestrutura as funções psíquicas e o comportamento em toda sua amplitude.

Por fim, dentre os teóricos da aprendizagem e do desenvolvimento humano mais abordados no campo da educação e do ensino de Ciências, temos os estudos de Wallon. De acordo com Macêdo e Silva (2009), Wallon participou de diferentes movimentos da Escola Nova na França, mantendo, porém, um distanciamento crítico. Sua grande preocupação era o melhor conhecimento da criança, das condições de seu desenvolvimento psíquico e das exigências da sua educação. Sua base epistemológica foi o materialismo dialético marxista, através do qual construiu sua visão de integração organismo-meio. Para Wallon, toda atividade mental depende da relação entre a maturação orgânica e as circunstâncias exteriores. Assim, o homem se relaciona com o meio natural e social, num processo de transformação mútua, e desse modo constrói a sua individualidade. A Teoria Psicogenética de Wallon buscou explicar o desenvolvimento do psiquismo humano, com atenção voltada para a criança, numa perspectiva global e abrangente, buscando analisar os vários momentos do seu desenvolvimento psíquico e os diversos campos em que ocorre. De acordo com as autoras

(IDEM), apesar de sua teoria se inscrever numa matriz interacionista, por considerar os fatores internos e externos, apresenta um pensamento diferenciado em relação ao de outros autores interacionistas. Com o objetivo de traçar a psicogênese da pessoa completa, Wallon considerava nos seus estudos a criança como um ser global e contextualizado. A aprendizagem, por sua vez, era entendida como um processo contínuo, constante e inseparável do processo de desenvolvimento. Para Wallon, o professor desempenha um papel extremamente importante nesse processo, fazendo a mediação, afetiva e cognitiva, entre o conhecimento e o aluno. Ainda de acordo com Macêdo e Silva (2009), na perspectiva de Wallon, educar é oferecer condições que promovam o desenvolvimento da criança, respeitando as leis que o orientam, enquanto a escola, ao perceber o aluno como um ser global, deixa de apenas instruir para assumir o papel de formar pessoas.

É preciso ainda falar sobre o Modelo de Mudança Conceitual (MMC), o qual representa, muito provavelmente, o movimento mais importante de inovação em ensino de ciências, no contexto do modelo construtivista. Arruda e Villani (1994) destacam que o MMC desenvolvido por Posner, Strike, Hewson e Gertzog logo no início da década de 1980, é um dos principais modelos teóricos que servem de base a investigações sobre estratégias instrucionais no ensino de ciências. De acordo com os autores, o principal pressuposto deste modelo é: “a existência na mente dos estudantes das preocupações ou concepções espontâneas, que são ideias intuitivas relativamente estáveis, parcialmente consistentes, úteis para a interpretação dos fenômenos cotidianos e que constituem o conhecimento do senso comum.” (IDEM, p.88). Com base em Viennot (1979 apud ARRUDA; VILLANI, 1994), os autores afirmam que a resistência a mudanças das concepções espontâneas é uma das principais causas das dificuldades na aquisição do conhecimento científico. Portanto, nessa perspectiva, o problema central da educação científica é justamente o de promover uma mudança conceitual no aprendiz, criando condições para que o aluno abandone suas preconcepções e passe a interpretar o mundo a partir das concepções aceitas pela comunidade científica. De acordo com Scott *et al.* (1992 apud ARRUDA; VILLANI, 1994), há diferentes estratégias para a promoção de mudanças conceituais e essas podem ser separadas em dois grupos: um grupo no qual as estratégias são baseadas no conflito cognitivo e sua resolução e, outro, no qual as estratégias são baseadas no desenvolvimento das ideias dos estudantes consistentemente com o ponto de vista da ciência. Segundo Arruda e Villani (1994), quase todos os trabalhos são influenciados direta ou indiretamente por dois tipos de referenciais

teóricos, um de inspiração piagetiana e, outro, que adota uma posição mais fenomenológica, o Modelo de Mudança Conceitual de Posner e colaboradores (POSNER *et al.*, 1982 apud ARRUDA; VILLANI, 1994). Porém, de acordo com Arruda e Villani, paradoxalmente, esse modelo recebeu críticas posteriores pelos próprios autores das propostas e também de outros pesquisadores.

Mortimer (1996), por exemplo, explica que o movimento de concepções alternativas e o MMC tiveram grande influência nas décadas de 1980 e 1990 e possibilitou o aumento do conhecimento empírico sobre as concepções dos estudantes. No entanto, o autor destaca que esse programa de pesquisa demanda redirecionamentos de seus princípios e objetivos. Segundo o autor, “mudança conceitual” se tornou um rótulo a cobrir um grande número de visões diferentes e, até, inconsistentes. Portanto, o autor discute criticamente o construtivismo e o modelo de mudança conceitual e apresenta a noção de “perfil conceitual” como um modelo alternativo para compreender as concepções dos estudantes dentro de um esquema geral que permita relacioná-las e diferenciá-las dos conceitos científicos apreendidos na escola. Na perspectiva do perfil conceitual, o processo de ensino-aprendizagem deve favorecer o diálogo entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos científicos, um diálogo entre duas culturas (a popular e a científica). Deve permitir que o estudante compreenda os limites de validade e o contexto social de aplicação de cada tipo de conhecimento, procedendo a um processo de enculturação da cultura científica no pensamento do estudante, ao mesmo tempo em que ele mantém seus saberes cotidianos, sua cultura e identidade (DRIVER *et al.*, 1999).

Além da contribuição desses vários autores para o entendimento do modelo construtivista e suas implicações no contexto educacional, com base em Saviani (2008), devemos considerar também a relação entre o modelo construtivista e a Escola Nova. De acordo com o autor, “a psicologia genética de Piaget em suas investigações epistemológicas emergiu como o ponto mais avançado da fundamentação científica da Escola Nova no que se refere às bases psicopedagógicas do processo de aprendizagem.” (IDEM, p.434). Segundo o autor, o lema ‘aprender a aprender’, que se dispersou pelos diferentes espaços sociais e é tão difundido na atualidade, remete ao núcleo das ideias pedagógicas escolanovistas. No entanto, na atualidade, tanto o escolanovismo, quanto o construtivismo, se metamorfosearam, dando origem ao que o autor considera ‘neo-escolanovismo’ e ‘neoconstrutivismo’:

No âmbito do escolanovismo, 'aprender a aprender' significava adquirir a capacidade de buscar conhecimentos por si mesmo, de se adaptar a uma sociedade que era entendida como um organismo em que cada indivíduo tinha um lugar e cumpria um papel determinado em benefício de todo o corpo social. [...]. Na situação atual, o 'aprender a aprender' liga-se à necessidade de constante atualização exigida pela necessidade de ampliar a esfera da empregabilidade. [...] Objetivo é dotar os indivíduos de comportamentos flexíveis que lhes permitam ajustar-se às condições de uma sociedade em que as próprias necessidades de sobrevivência não estão garantidas. (SAVIANI, 2008, p.432-437).

Essa nova orientação foi, segundo o autor, assumida como política de Estado através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que têm servido de referência para a elaboração dos currículos das escolas brasileiras a partir do final da década de 1990. De acordo com o autor, conforme vimos também no primeiro capítulo, o neo-escolanovismo ('aprender a aprender' relacionado à necessidade de constante atualização para manter ou ampliar o *status* da empregabilidade) e o neoconstrutivismo (valorização dos saberes individuais e da experiência cotidiana relacionados às competências como mecanismos adaptativos do homem ao meio natural e social) inspiraram as bases pedagógicas das novas ideias que vêm orientando as reformas educativas no Brasil, assim como as práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas desde então.

### **3.5 MODELO CIÊNCIA - TECNOLOGIA - SOCIEDADE (CTS)**

Para Fahl (2003), o modelo CTS difundiu-se no Brasil nos anos 1980 quando o país passou por um importante momento político, em que diversos setores da sociedade reivindicavam o fim do regime militar e a redemocratização. Essa mobilização conduziu a um grande movimento popular denominado "Diretas já", em que se defenderam eleições diretas para a presidência da República. Durante esse movimento e a crise político-econômica, a crença na neutralidade da ciência e a visão ingênua do desenvolvimento tecnológico foram fortemente abaladas, configurando-se uma tendência de ensino conhecida como Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

De acordo com Cachapuz *et al.* (2008), a relevância social e cultural da Ciência, numa sociedade sustentada na ciência e na tecnologia, tem orientado de modo mais ou menos explícito a maioria das reformas educativas desde os anos 1980 e 1990 do século XX em diversos países. No âmbito do ensino das Ciências da Natureza, Vieira (2003) considera que a importância da perspectiva CTS no ensino e aprendizagem escolar está relacionada à necessidade de encorajar o interesse pelas interações da Ciência, Tecnologia e Sociedade como algo essencial para um ensino adequado e para a consciência tecnológica, visando uma

ampla compreensão pública da ciência e o estímulo à cidadania ativa. Para Santos (2007), a abordagem CTS numa perspectiva crítica significa “ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais.” (IDEM, s.p.).

No modelo CTS busca-se a formação do cidadão crítico e transformador da realidade social; portanto o conhecimento está ligado ao processo de conscientização e emancipação do indivíduo, sendo, pois, um processo sempre inacabado, contínuo, progressivo. Os conteúdos de ensino devem ser tratados na escola com o objetivo de confrontá-los com as realidades sociais, entendendo que esses conteúdos não são abstratos, mas indissociáveis dessas realidades.

De acordo com Auler (2007), o ensino de ciências numa perspectiva CTS pressupõe uma nova configuração curricular. Para o autor, essa perspectiva visa superar configurações curriculares centradas na lógica interna de cada disciplina e propõe uma configuração curricular mais sensível ao entorno, mais aberta a temas e problemas contemporâneos, ou seja, um currículo aberto para temas e problemas sociais relevantes, cuja complexidade não permite apenas um tratamento disciplinar. Para Santos (2007), que defende o ensino de ciências CTS numa perspectiva crítica, “não se trata de simplificar currículos, reduzindo conteúdos, mas sim de ressignificá-los socialmente, de forma que possam ser agentes de transformação social em um processo de educação problematizadora, que resgate o papel da formação da cidadania” (IDEM, s.p.).

Tendo em vista essas ideias, poderíamos caracterizar a concepção de educação subjacente ao modelo CTS como uma concepção transformadora (LUCKESI, 1990), assim como a relação estabelecida entre escola e sociedade poderia ser configurada como progressista (LIBÂNEO, 1984). No entanto, dependendo da forma como é conduzido nas escolas, pode-se acabar neutralizando o viés crítico e transformador da sociedade quando há, por exemplo, uma ênfase na relação ciência e tecnologia de forma descontextualizada. Ou ainda, quando se enfatiza a ciência e a tecnologia a serviço da sociedade sem analisar criticamente os condicionantes sociopolíticos e econômicos dessas relações. Nesse sentido, se configuraria uma concepção redentora de educação (LUCKESI, 1990) e uma relação liberal-reprodutivista (LIBÂNEO, 1984 e LUCKESI, 1990) entre escola e sociedade.

É importante lembrar que o modelo CTS, assim como os demais modelos, sofre influência de movimentos mais amplos, conforme discutimos nos capítulos anteriores, como

os contextos históricos, sociais, políticos e econômicos e, nesse sentido, pode assumir diferentes configurações em cada contexto (nacional/internacional) ou campo (pesquisa/políticas públicas/educação) em que é abordado.

De acordo com Linsingen (2007), os estudos e programas CTS seguiram três grandes direções: uma no campo da pesquisa, alternativa à visão tradicional de ciência e tecnologia, propunha uma visão socialmente contextualizada da atividade científica; outra, no campo das políticas públicas, defendia a regulação social da ciência e da tecnologia e a abertura dos processos de decisão sobre questões políticas científico-tecnológicas; a terceira, no campo da educação, propunha a introdução de programas e disciplinas CTS (Ensino Médio e Superior) vinculados a uma nova imagem da ciência e da tecnologia.

Essas três dimensões, segundo o autor, reúnem diferentes tradições. De acordo com Linsingen (2007), a tradição europeia trata o desenvolvimento científico e tecnológico como um processo conformado por fatores culturais, políticos, econômicos e epistêmicos. A tradição norte-americana é, segundo o autor, mais pragmática e se preocupa com as consequências sociais e ambientais das mudanças científico-tecnológicas e dos problemas éticos e reguladores dessas consequências. A terceira tradição é a de que todos compartilhamos um compromisso democrático básico e, portanto, é preciso educar para a participação social e criar mecanismos institucionais que possibilitem essa participação.

Esse movimento mais amplo se reflete no campo da pesquisa acadêmica. A pesquisa sobre o modelo CTS no ensino de ciências divide-se em duas tendências: uma de caráter mais crítico e emancipatório desenvolvida principalmente nos países da América do Sul e outra que se aproxima mais da tendência liberal, em que se considera importante que o aluno conheça as relações CTS para ser um cidadão mais participativo na sociedade (capitalista e neoliberal) sem, contudo, pretender modificá-la. Essa segunda tendência é mais forte nos países da América do Norte e da Europa.

De acordo com Miranda (2012), os estudos CTS na América Latina não se assemelham às tradições europeia e norte-americana. Segundo a autora, os estudos desenvolvidos na América Latina buscam a desvinculação dos referenciais teóricos europeus e norte-americanos e a construção de seu próprio referencial. Nesse sentido, destacam-se os trabalhos que vêm sendo realizados no Brasil que buscam articular os estudos sobre CTS aos pressupostos da Pedagogia de Paulo Freire. Para Linsingen (2007), essa articulação tem

estimulado debates sobre a relevância da temática CTS em âmbito local e regional, ampliando as possibilidades para a área da educação em ciências.

Todo esse movimento vem permeando com maior ou menor intensidade o ensino de ciências no Brasil desde a década de 1980. Freitas (2011) destaca que, apesar das variadas designações que pode assumir e da diversidade de concepções e abordagens adotadas no Brasil e no mundo, o objetivo central da educação CTS é a promoção da alfabetização científica e tecnológica. Segundo a autora, este é um requisito necessário para uma cidadania responsável e consolidação da democracia.

Miranda (2012), que desenvolveu uma pesquisa de estado da arte sobre a produção acadêmica brasileira e portuguesa sobre o ensino de ciências numa orientação CTS, concluiu que foram surgindo ao longo das décadas diferentes interpretações sobre o ensino de ciências CTS, o que revela, segundo a autora, que o campo se encontra em processo de construção dinâmica. A autora cita Winner (1990 apud MIRANDA, 2012, p.19) para dizer que “trata-se de um campo interdisciplinar que engloba a educação, a pesquisa e as políticas públicas, enfocando suas discussões nos aspectos da Ciência e da Tecnologia relacionados às suas consequências sociais, políticas, econômicas, éticas e ambientais”. Ressalta ainda que além de interdisciplinares, os estudos CTS se inserem num campo com numerosos grupos de pesquisadores, universidades, programas de pós-graduação e congressos científicos específicos em todos os países industrializados, o que gera uma grande heterogeneidade teórica, metodológica, ideológica, epistemológica, sociológica e ética.

Em relação à metodologia, o modelo CTS não assume uma tendência metodológica própria, ou seja, é pragmático e eclético, no sentido de permitir o uso de diferentes métodos, técnicas e estratégias de ensino. Caracteriza-se mais como um enfoque de conteúdo e de organização programática do currículo, abrindo-se para metodologias de ensino diversificadas, ou ainda podendo se associar a outros modelos de ensino de natureza crítica e construtiva. Diante desse pragmatismo metodológico, o modelo CTS pode ser desenvolvido tomando por base diferentes abordagens do processo ensino-aprendizagem, como, por exemplo, a cognitivista, a sociocultural e, até mesmo, a tradicional (MIZUKAMI, 1986).

No entanto, o posicionamento reflexivo e crítico com respeito à realidade social, ao conhecimento científico e aos modos de produção científica são aspectos que diferenciam fortemente o modelo CTS de outros modelos. De acordo com Freitas, “as situações de ensino e aprendizagem vividas pelos alunos em sala de aula precisam ser planejadas de modo que

sejam consideradas como um problema que os desafia, para que possam analisar de modo crítico a sua ação e a de outros sujeitos e segmentos da sociedade.” (FREITAS, 2011, p.232).

Portanto, embora o modelo CTS possa ser considerado inclusive em uma abordagem tradicional do processo de ensino-aprendizagem, as práticas mais recentes vêm se aproximando cada vez mais das abordagens cognitivista e sociocultural. Nesses casos, a relação professor-aluno é de mediação, em que educador e educando se posicionam como sujeitos do ato do conhecimento. Nessa ação interativa e colaborativa, os conhecimentos vão sendo construídos pelos estudantes a partir de seus conhecimentos prévios e experiências cotidianas, de suas ações sobre a realidade concreta e em articulação e confronto com os conhecimentos científicos historicamente acumulados.

Em geral, o modelo CTS privilegia atividades em grupo, jogos, debates sobre questões sociocientíficas polêmicas ou controversas, resolução de situações-problema, estudo do ambiente real entre outras estratégias de ensino. A aprendizagem é mediada por um processo de aprendizagem grupal, em que o grau de envolvimento depende tanto da prontidão e disposição do aluno, quanto do professor e do contexto da sala de aula e do exterior a ela.

Nesse modelo, a ciência é vista como instituição resultante do contexto histórico, econômico, político e social. Portanto, o desenvolvimento científico e tecnológico é contextualizado, contemplando sua historicidade e as relações entre o progresso científico e tecnológico com o desenvolvimento social. O ensino de ciências, nesse sentido, deve privilegiar “o conhecimento da história sobre os conteúdos a serem ensinados, a predisposição para lidar com as controvérsias e não linearidades que caracterizam a produção do conhecimento científico, a sustentação do processo de desmitificação da ciência e da atividade científica sem desvalorização do seu papel no progresso da humanidade [...]” (DIAS; VILLANI, 2014, p.291). Ganham relevância, assim, a História e Filosofia da Ciência no modelo CTS.

A experimentação é uma das etapas do processo de ensino-aprendizagem e seu papel é o de contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico, da desmistificação da Ciência, contribuindo também para o esclarecimento das relações entre conhecimento formal, situação experimental e realidade natural.

Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) destacam a importância da orientação CTS na valorização do ensino contextualizado, que seja capaz de viabilizar a mobilização de conhecimentos na tomada de decisão crítica e na resolução de problemas da realidade social.

De acordo com os autores Aikenhead (2009) e Solbes e Vilches (2002), citados em Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p.14), o modelo CTS busca desenvolver uma visão holística e integradora da Ciência, desocultando as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade e mostrando a Ciência como atividade humana dinâmica, integrada ao ambiente concreto dos alunos. Para esses autores, numa orientação CTS temas e questões sociocientíficos podem ser abordados nas aulas de ciências, permitindo aos alunos, pela motivação e reflexão que suscitam, compreender melhor o papel da Ciência e dos cientistas na sociedade e, ainda, o modo como a sociedade influencia os objetos de estudo da Ciência.

Além da articulação e reflexão sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, evidencia-se uma preocupação com a questão ambiental e, conseqüentemente, com a articulação entre Ambiente, Ciência e Sociedade. Nesse sentido, e tendo em vista novamente o pragmatismo metodológico e ecletismo, a concepção de ambiente presente nesse modelo pode se aproximar tanto da concepção de ambiente como *elemento transversal*, quanto de ambiente como *elemento essencial*.

Segundo Amaral (2008), conforme vimos anteriormente, o ambiente como elemento transversal possibilita a abordagem de temas atuais relacionados ao ambiente natural e humanizado, considerados indispensáveis à formação da cidadania. A concepção de ambiente como elemento essencial propõe um tratamento ambiental para todos os conteúdos convencionais, através de uma metodologia que parte do cotidiano do aluno e de suas concepções prévias sobre o assunto. De acordo com o autor, nessa concepção o ambiente é tomado simultaneamente como tema gerador, articulador e unificador, programático e metodológico.

Em relação à nomenclatura, alguns autores optam por utilizar a sigla CTSA para dar um destaque explícito às questões ambientais. No entanto, partindo do pressuposto de que as questões ambientais estão embutidas nas reflexões sobre CTS de forma implícita ou explícita e que a concepção de ambiente é subjacente à concepção de ciência e de ensino de ciências, utilizaremos em nosso trabalho a sigla CTS.

### **3.6 MODELO SOCIOCULTURAL**

Conforme observado em trabalho anterior (FERNANDES, 2009), apesar de ter uma atuação preponderantemente voltada para a educação não formal, o modelo sociocultural

vem sendo estudado e trabalhado nas escolas por professores e pesquisadores preocupados com um ensino mais crítico e contextualizado.

Para Mizukami (1986), a abordagem sociocultural enfatiza os aspectos sociopoliticoculturais do processo educativo e seu principal representante, no Brasil, foi Paulo Freire. Parte sempre do que é inerente ao povo, sobretudo do que as pessoas assimilaram como sujeitos, não lhes fornecendo, portanto, coisas prontas, mas procurando trazer valores inerentes às camadas populares e criar condições para que os indivíduos os assumam criticamente e não somente os consumam. O ser humano é um ser que possui raízes espaço-temporais, situado no e com o mundo, é um ser da práxis, compreendida por Freire como ação e reflexão dos homens sobre o mundo, com o objetivo de transformá-lo. O homem cria a cultura na medida em que, integrando-se nas condições de seu contexto de vida, reflete sobre ela e dá respostas aos desafios que encontra. Conforme a autora, nessa abordagem a cultura consiste na aquisição sistemática da experiência humana, aquisição essa crítica e criadora.

Nessa abordagem o homem se constrói e chega a ser sujeito do processo de transformação social na medida em que, integrado em seu contexto, reflete sobre ele e com ele se compromete, tomando consciência de sua historicidade. O homem é desafiado constantemente pela realidade e a cada um desses desafios deve responder de uma maneira original. Na obra de Paulo Freire, a educação assume caráter amplo, não restrita à escola em si. Caso a escola seja considerada, deve ser ela um local onde seja possível o crescimento mútuo, do professor e dos alunos, no processo de conscientização e emancipação, o que implica uma escola diferente da que se tem na atualidade.

Configura-se, portanto, uma concepção transformadora de educação (LUCKESI, 1990) e uma relação progressista (LIBÂNEO, 1984) entre escola e sociedade. Para Luckesi (1990), que analisa os pressupostos filosóficos da educação, na tendência transformadora a educação é entendida como uma instância mediadora de uma forma de entender e viver a sociedade. Em Libâneo (1984), a denominação tendência progressista é usada para designar as tendências que partem de uma análise crítica das realidades sociais, visando sustentar as finalidades sociopolíticas da educação.

Em relação às abordagens do processo de ensino-aprendizagem, Mizukami (1986) afirma que o modelo sociocultural deve ser forjado com o oprimido e para ele, enquanto indivíduo ou povo, na luta incessante de recuperação de sua humanidade. Uma pedagogia que faça da opressão e de suas causas o objeto de sua reflexão, resultando daí o engajamento na

luta por sua libertação. A educação deve ser problematizadora, ajudando na superação da relação opressor-oprimido, objetivando o desenvolvimento da consciência crítica e da liberdade como meios de superar as contradições da educação bancária.

No contexto dos processos de ensino e aprendizagem numa abordagem sociocultural, a relação professor-aluno é horizontal, não hierárquica, baseada na dialogicidade, em que educador e educando se posicionam como sujeitos do ato do conhecimento; nada deve ser imposto, de modo que educador se torne educando e o educando, por sua vez, educador. A avaliação do processo consiste na auto-avaliação e/ou avaliação mútua e permanente da prática educativa por professores e alunos.

Segundo Saviani (2008), as ideias de Paulo Freire foram as que tiveram maior repercussão no Brasil e no exterior dentre as tendências progressistas. De acordo com o autor, Freire entendia o homem como um ser de relações, dialogal e crítico, sendo que sua concepção pedagógica e, conseqüentemente, o seu método de alfabetização, era também um método de conscientização. Para Freire, o dilema da educação na década de 1960 se situava no interior do processo de trânsito de uma sociedade fechada para uma sociedade aberta e consistia em assumir uma das seguintes posições: estar a serviço da alienação e da domesticação, ou da conscientização e da libertação. Optando pelo segundo caminho, Freire desenvolveu um método de alfabetização de adultos ativo, dialogal, crítico e criticizador.

No ensino de ciências, o modelo sociocultural tem sustentado práticas que buscam resgatar saberes locais, analisar criticamente problemas de uma determinada comunidade, problematizar práticas mais contextualizadas e culturalmente relevantes para determinadas comunidades, como por exemplo, o ensino de ciências em comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas, pesqueiras além do estudo de problemas sociais e ambientais nas grandes cidades. Nesse sentido, o modelo sociocultural pode se associar, inclusive, a diversas modalidades e práticas de educação ambiental em ambientes não escolares. Considerando as práticas escolares, a concepção de ciência subjacente a essas práticas é a de ciência enquanto atividade com implicações sociais, processo resultante do contexto histórico, econômico, político e social. Da mesma forma, o ensino de ciências nas escolas deverá contribuir para a formação de cidadãos críticos e, através do confronto com a realidade, possibilitar a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, assim como sua contextualização.

A experimentação é uma das etapas do processo de ensino-aprendizagem e também deve ser contextualizada, assim como o ambiente, que pode ser tomado como *elemento transversal* ou *essencial*. Assim, o ensino de ciências nas escolas, através da ressignificação de saberes e valores locais, poderá contribuir para a emancipação do sujeito visando a transformação da sociedade.

\* \* \*

A seguir apresentaremos um quadro síntese dos modelos pedagógicos no ensino de ciências aqui propostos. É importante, no entanto, destacar que a elaboração desse quadro síntese não é uma tentativa de compatibilização das diversas classificações e, sim, uma forma de sistematizar as caracterizações e analisá-las com base em alguns critérios utilizados pelos autores anteriormente mencionados. Assim como Amaral (1998), acreditamos que os modelos pedagógicos trazem consigo diferentes concepções subjacentes às suas características. Portanto, para a elaboração desse quadro síntese retomaremos alguns conceitos e categorizações dos autores para tentar identificar a “concepção de educação”; “relação escola-sociedade”; “abordagens do processo de ensino-aprendizagem”; “concepção de ciência”; “concepção de ambiente”; “concepção de ensino de ciências” e “papel da experimentação” de cada modelo pedagógico.

Tomaremos como base Luckesi (1990) para caracterizar a concepção de educação numa perspectiva filosófico-política e Libâneo (1984) e Luckesi (1990) para analisar a relação escola-sociedade na perspectiva sociopolítica. Para caracterizar as abordagens do processo de ensino-aprendizagem utilizaremos Mizukami (1986). Para analisar a concepção de Ciência e de ensino de ciências nos basearemos em Amaral (1998) e Krasilchik (1987; 2000). Para analisar a concepção de ambiente utilizaremos Amaral (1998; 2008). E para analisar o papel da experimentação dentro de cada modelo utilizaremos Amaral (1997; 2008). Utilizaremos como referência também um quadro sobre tendências pedagógicas no Brasil elaborado por Teixeira (2003).

**Quadro 2- Síntese dos Modelos Pedagógicos no Ensino de Ciências no Brasil**

	TRADICIONAL	REDESCOBERTA	TECNICISTA	CONSTRUTIVISTA	CTS	SOCIOCULTURAL
<b>Concepção de Educação</b>	Redentora	Redentora	Redentora	Redentora	Redentora ou Transformadora	Transformadora
<b>Relação Escola-Sociedade</b>	Liberal-Reprodutivista	Liberal-Reprodutivista	Liberal-Reprodutivista	Liberal-Reprodutivista	Liberal-Reprodutivista ou Progressista	Progressista
<b>Abordagens do processo de ensino-aprendizagem</b>	Tradicional	Tradicional, Comportamentalista, Cognitivista	Comportamentalista	Cognitivista (interacionista)	Tradicional, Cognitivista e/ou Sociocultural.	Sociocultural
<b>Concepção de Ciência</b>	Atividade Neutra	Transição entre Atividade Neutra – Evolução Histórica enfatizando o processo interno da ciência.	Atividade Neutra, Verdade Científica.	Evolução Histórica da produção do conhecimento científico, processo relacionado ao contexto econômico, político e social.	Atividade Humana, resultante do contexto histórico, econômico, político e social.	Atividade com implicações sociais, processo resultante do contexto histórico, econômico, político e social.
<b>Concepção de Ambiente</b>	Elemento implícito ou oculto.	Elemento implícito ou oculto.	Elemento implícito ou oculto.	Elemento transversal ou gerador ou essencial.	Elemento Transversal ou Elemento essencial.	Elemento transversal ou Elemento essencial.
<b>Concepção de Ensino de Ciências</b>	(Transmissão Cultural) Transmissão de conteúdos e memorização de conceitos	(Formar Futuros cientistas) Vivenciar o método científico e redescobrir fenômenos e conceitos da Ciência.	(Formar mão de obra) Treinar comportamentos condicionar alunos.	(Preparar o trabalhador e Formar cidadãos consumidores) Construção de conhecimentos através do desenvolvimento do pensamento lógico-crítico.	(Formar Cidadãos) Evidenciar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.	(Formar cidadãos críticos, emancipar) Analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Confronto com a realidade e ressignificação de saberes locais.
<b>Papel da Experimentação</b>	Complementação, reforço ou verificação da teoria.	Reconstituição induzida do conhecimento científico.	Reconstituição induzida do conhecimento científico.	Etapa aberta de um processo de investigação.	Etapa do processo de ensino-aprendizagem.	Etapa do processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: Fernandes (2015).

Com a elaboração desse quadro, que consiste num esforço de sistematização das ideias apresentadas no presente capítulo, alguns aspectos nos chamaram a atenção.

O primeiro aspecto a se observar é sobre o modelo da redescoberta e modelo CTS. Notamos que, embora com diferentes denominações, os outros modelos podem estar presentes na educação em geral, podendo ser utilizados nas diferentes áreas do conhecimento. O modelo da redescoberta e o modelo CTS são mais voltados para o ensino de ciências. Ainda que as relações CTS sejam privilegiadamente tratadas numa perspectiva interdisciplinar e, portanto, possam ser discutidas nas diferentes áreas do conhecimento, o modelo CTS, enquanto modelo pedagógico é mais abordado no âmbito do ensino de ciências.

Outro aspecto interessante de se observar é que ambos surgiram em momentos de mudança de concepções e, portanto, configuram tentativas de inovação não só nos métodos de ensino, mas nas próprias concepções de educação, ciência e ensino de ciências. O modelo da redescoberta transitou entre o declínio da Pedagogia Tradicional e a ascensão da Pedagogia Renovada, recebendo influências dos modelos pedagógicos tradicional, tecnicista e construtivista. Apesar de ter recebido inúmeras críticas após os anos 1980, é inegável a mudança proposta no ensino de ciências em que o aluno passou de uma atitude passiva (Tradicional) e/ou comportamentalista (Tecnicismo) para uma atitude mais ativa (embora ainda diretiva) enquanto “vivenciava o método científico”. As críticas elaboradas sobre essa metodologia certamente contribuíram para a elaboração das novas propostas que foram surgindo no ensino de ciências, abrindo as portas, por exemplo, para a “onda construtivista” conforme Amaral (1998).

Assim como o modelo da redescoberta, o modelo tecnicista recebeu muitas críticas, mas, apesar das objeções aos dois modelos (redescoberta e tecnicista), ambos representaram inovações para os seus respectivos momentos históricos. Ressalvamos, novamente, que alguns autores consideram o modelo da redescoberta como uma forma peculiar de manifestação do modelo tecnicista no ensino de ciências. Em nossa pesquisa consideraremos os dois modelos separadamente, conforme descrição anteriormente detalhada.

É importante ressaltar também o papel histórico da experimentação nos processos de renovação do ensino de ciências. A experimentação é uma especificidade do ensino de ciências e, portanto, dos modelos pedagógicos no ensino de ciências. A ênfase a ela atribuída na renovação do ensino de ciências a partir da década de 1950, fez com que “sua imagem” ficasse atrelada ao modelo da redescoberta. Porém, como pudemos observar ao longo do

capítulo, a experimentação foi reapropriada nos outros modelos pedagógicos, assumindo em cada um diferentes papéis didáticos.

Em relação ao ambiente destacamos a virada na concepção de ambiente a partir do modelo construtivista. Lembrando que a concepção de ambiente nos modelos tradicional, redescoberta e tecnicista aproximava-se da caracterização de Amaral (2008) de ambiente como elemento implícito ou oculto nos currículos. No modelo construtivista o ambiente passa a ser destacado curricularmente podendo ser considerado como elemento gerador, transversal ou essencial.

O modelo CTS, por sua vez, representa uma mudança na concepção de Ciência e traz, para as discussões sobre o ensino de ciências, as relações até então negligenciadas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, aqui incluídas as questões ambientais (ou socioambientais). A Ciência passa a ser encarada como Instituição e passa-se a discutir as implicações sociais da atividade científica e da produção tecnológica.

Por não ter uma metodologia pré-definida, o modelo CTS pode, na prática, se associar a outros modelos, em especial o construtivista e o sociocultural, resultando em diferentes configurações. Dependendo da concepção de educação e da relação pretendida entre escola-sociedade, pode configurar-se em um modelo que irá reproduzir a sociedade vigente ou buscar transformá-la.

O modelo sociocultural destaca-se pela concepção de ensino de ciências que se relaciona à formação de cidadãos críticos e à emancipação. As práticas nesse modelo envolvem a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, o confronto com a realidade e a ressignificação de saberes locais.

Percebemos assim que os modelos tecnicista, redescoberta, construtivista, CTS e sociocultural, foram/são, cada um em seu tempo, inovadores. No entanto, o modelo da redescoberta, por representar um momento de transição da concepção de Ciência, não atingiu na prática os efeitos desejados, talvez por ainda ter arraigado algumas características do modelo tradicional e a influência tecnicista. O modelo CTS tem forte potencial inovador e transformador, desde que se alinhe às propostas mais progressistas e que a educação, enquanto ação política, não se neutralize dentro dos debates sobre Ciência e Tecnologia. É preciso ainda considerar as condições sociais, econômicas e culturais da escola, do professor e dos alunos para que as inovações nas perspectivas dos modelos construtivista, CTS e sociocultural sejam efetivadas.

\* \* \*

Nos estudos teóricos empreendidos anteriormente (FERNANDES, 2009) e após nova revisão de literatura, pudemos observar semelhanças e pontos em comum nas descrições das diferentes tendências apresentadas pelos autores consultados. Notamos também que a prática escolar tem atrás de si condicionantes sociopolíticos, que configuram diferentes concepções de ser humano e de sociedade e, conseqüentemente, diferentes pressupostos sobre o papel da escola, aprendizagem, relações professor-aluno, técnicas pedagógicas entre outros aspectos. Essas tendências e abordagens refletiram nos modelos pedagógicos no ensino de ciências e vêm, há décadas, influenciando a prática dos professores.

Segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987), a visão tradicional no ensino de ciências vigorou soberana no Brasil até meados da década de 1950. Ainda predomina nas salas de aula da atualidade com algumas modernizações. Para os autores, os primeiros sinais de inovação, ainda que tênues, apareceram durante a própria década de 1950, direcionados para o incentivo à participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Consideram, no entanto, que somente no final dos anos 1960 e início dos anos 1970, é que as profundas reestruturações da educação brasileira repercutiram no ensino de ciências. Por exemplo, a criação da escola de 1º grau que substituiu os antigos cursos primário e ginásial e inseriu a disciplina Ciências em todas as séries do 1º grau. Para os autores, foi nesse clima de mudanças que muitos aspectos das tendências de inovação no ensino de ciências, que emergiram em instâncias restritas nas duas décadas anteriores, foram oficialmente incorporados aos programas oficiais.

Nas últimas décadas, o construtivismo foi certamente o movimento predominante na educação em geral – ao menos enquanto ideário pedagógico de professores e gestores escolares – e, em particular, na pesquisa em ensino de ciências. De fato, afirma Matthews (2000), muitos diriam que o construtivismo é a maior influência no ensino contemporâneo de ciências. Para Aguiar Junior (1998), a imagem de que o conhecimento é ativamente construído pelo aprendiz, e não apenas transmitido pelo professor e passivamente apreendido pelo aluno, é hoje um lugar comum não apenas entre pesquisadores, mas também no discurso de boa parte dos professores de todas as áreas, sendo notória a influência desse movimento nas concepções e práticas docentes.

Para Fahl (2003), o modelo construtivista, juntamente com o modelo CTS, foram os que permearam com mais intensidade o campo do ensino de ciências nos anos 1990 e início de 2000.

Por outro lado, sabemos que no cotidiano escolar esses modelos adquirem diversas caracterizações, ocorrendo um distanciamento entre o que é idealizado e o que é realizado. Isso pode ser entendido através da manifestação de dois níveis distintos de compreensão e de práticas dos processos de inovações educacionais, os quais Fracalanza (2006) denomina de “**nível de propósito**” e “**nível de fato**”.

Em relação às propostas de inovação curricular e metodológica, o nível de propósito é praticado por diferentes atores vinculados principalmente às instituições de ensino e pesquisa da Educação Superior, sendo divulgado através dos planos de ensino, propostas de currículos, trabalhos acadêmicos e cursos de formação de professores. Também veiculam o ideário pedagógico inovador, em nível de propósito, os formuladores de políticas educacionais, a legislação educacional e os documentos curriculares oficiais.

O nível de fato caracteriza-se pelas práticas que ocorrem no ensino de ciências e se desenvolvem nas escolas, sendo seus principais atores os professores e seus alunos. No entanto, sabemos que no dia-a-dia a realidade escolar, na maioria das vezes, distancia-se das mudanças que são previstas pelos atores em nível de propósito. Assim sendo, o nível de fato, se por um lado contribui para a elaboração e difusão dos propósitos contidos nas mudanças, por outro age no sentido contrário a elas (FRACALANZA, 2006).

Segundo Weinberg (1983), ao se abordar um campo tão amplo como o educacional, não podemos deixar de lado a assincronia ou defasagem entre o plano das ideias, da legislação e da realidade educacional. De acordo com o autor, “as ideias antecipam-se quase sempre, mas não necessariamente, às exigências que a realidade coloca, postulando objetivos de difícil alcance, por carecerem, às vezes, de agentes para sua concretização” (IDEM, p.19). No entanto, segundo o autor, em outras circunstâncias as ideias podem se atrasar em relação às exigências suscitadas por um determinado modelo de desenvolvimento.

Para Bigge (1977), geralmente uma nova teoria não é incorporada à prática das escolas antes que tenham transcorrido de 25 a 75 anos após o seu aparecimento. Um exemplo dessa situação é a Pedagogia Nova, que surge no Brasil, no plano das ideias pedagógicas, na década de 1930, porém passa a se difundir com certa intensidade no campo das práticas somente na década de 1950. Na opinião do autor, quando uma nova teoria chega a influir na

orientação de uma escola, geralmente não substitui as teorias anteriores, mas sim compete com elas, gerando um cenário educacional confuso.

Tomando Saviani (2008), podemos observar situação similar com respeito ao surgimento da pedagogia tecnicista enquanto uma inovação na década de 1970. Segundo o autor, na prática educativa a orientação tecnicista cruzou com as condições tradicionais predominantes nas escolas, bem como com a influência da pedagogia nova. Nesse sentido, na visão de Saviani (2008), a pedagogia tecnicista contribuiu para aumentar o caos no campo educativo.

Em nosso estudo, assumiremos que, em determinada época, um modelo pode se sobressair em relação a outro e que os modelos pedagógicos não são estanques, pelo contrário, são interpenetráveis e possuem forte sintonia com o contexto histórico, social e político de cada época, assim como dependem, para se viabilizarem nas práticas escolares, das condições de produção disponíveis em um determinado momento histórico.

Dessa forma, destacamos novamente a importância de se entender as inovações pedagógicas a partir de um movimento amplo, que se inicia no plano das ideias, consubstanciam-se em modelos pedagógicos que inspiram propostas de inovações. Estas inovações serão efetivadas ou não de acordo com as condições de produção que encontrarão os professores no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas.

## CAPÍTULO 4

### INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS E CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

O termo inovação pedagógica é bastante utilizado no campo educacional, mas o seu significado, assim como o alcance de suas ações, são pouco discutidos. De acordo com Garcia (2009), a questão da inovação educacional não tem sido muito explorada no Brasil, ao contrário dos países da Europa e América do Norte em que o tema vem sendo bastante discutido nas últimas décadas. De acordo com o autor:

No contexto norte-americano os trabalhos de Fullan (1992, 1993 e 2001) foram impactantes para a compreensão da inovação e da mudança educacional. Na Europa, as pesquisas de Huberman (1973), Correia (1989), Benavente (1992), Hernandez *et al.*, (2000), Thurler (2001), Carbonell (2002), e Cardoso (2003) trouxeram contribuições relevantes sobre o tema. No Brasil, Garcia (1980) organizou os primeiros trabalhos relativos à inovação educacional. Relacionado ao ensino de ciências Krasilchik (1980) e (2000) fez as primeiras aproximações e reflexões em relação à inovação e o ensino de ciências. Moreira (1999) apresentou referências para melhor compreender a implementação de mudanças na escola sugerindo a superação do caráter instrumental da inovação visando essas mudanças. (GARCIA, 2009, p.1).

Mas, afinal, o que significa inovar/inovação?

Para Ferretti (1980), do ponto de vista da educação, inovar significa introduzir mudanças de forma planejada, visando produzir uma melhora da ação educacional. Para Pereira (2007), representa uma intenção deliberada de modificação de uma dada situação, embasada em uma crença de que esta situação pode ser organizada de forma diversa da usual, ou seja, a alteração de uma condição educacional que se considera menos favorável para uma mais desejável.

De acordo com Cardoso (1997), a inovação é uma das exigências prioritárias na educação. No entanto, segundo a autora, o termo inovação nem sempre é utilizado de forma correta, sendo frequentemente utilizado como sinônimo de mudança, de renovação ou de reforma. Na opinião da autora, a inovação não é uma mudança qualquer, a inovação tem um caráter intencional, é uma mudança deliberada e conscientemente assumida, visando uma melhoria da ação educativa. A inovação também não é uma simples renovação, já que implica uma ruptura com a situação vigente, mesmo que essa seja temporária e parcial. Inovar significa fazer algo realmente novo, diferente de renovar que supõe fazer algo sob um aspecto

novo, sem modificar o essencial. Inovação também não é sinônimo de reforma, que pode ser imposta através de um poder instituído exterior à escola. Para a autora, o conceito de inovação ultrapassa largamente o conceito de reforma:

A inovação pedagógica traz algo de “novo”, ou seja, algo ainda não estreado; é uma mudança, mas intencional e bem evidente; exige um esforço deliberado e conscientemente assumido; requer uma ação persistente; tenciona melhorar a prática educativa; o seu processo deve poder ser avaliado; e para se constituir e desenvolver, requer componentes integrados de pensamento e ação. (CARDOSO, 1992, s.p.).

Garcia (2009), na mesma linha de Cardoso (1992), distingue inovação de mudança, de reforma e de modernização, ressaltando o caráter intencional da inovação. De acordo com o autor, inovação é uma mudança deliberada e intencional com a finalidade de melhorar o sistema educativo, não tem sentido unidimensional e se caracteriza mais como um processo do que como um produto acabado. Para Garcia (2009), a mudança relaciona-se à passagem de uma situação ou posição para outra. Já a inovação, segundo o autor, relaciona-se a intencionalidade, originalidade, novidade e a racionalidade. Com base nesses dois autores pudemos notar que toda inovação pressupõe uma mudança (deliberada), mas nem toda mudança pressupõe uma inovação.

Para diferenciar inovação de reforma, o autor se apoia em González e Escudeiro e em Carbonell (1987; 2002 apud GARCIA, 2009), que consideram que a reforma está relacionada à magnitude e extensão, a uma mudança em grande escala em um sistema educativo, enquanto que a inovação situa-se no nível mais real e limitado das escolas e das salas de aula. Garcia (2009) cita também Hernandez (2000), que pontua a diferença entre reforma e inovação não na magnitude e extensão, mas sim na incidência de suas ações. De acordo com o autor, as reformas estão relacionadas às transformações de legislações ou de objetivos de ensino e não em mudanças pontuais de sala de aula, como, por exemplo, das estratégias de ensino e aprendizagem.

Garcia (2009) diferencia ainda inovação de modernização. De acordo com o autor, modernização pode ser considerada uma mudança superficial e está relacionada ao ato de tornar moderno ou adaptar às necessidades modernas, o que não implica necessariamente em algum tipo de melhoria para o ensino. Segundo o autor, “é possível dizer que existe uma relação entre a inovação e a modernização, no sentido que a primeira pode depender da segunda, mas o inverso não é verdadeiro.” (IDEM, p.4). Como exemplo o autor aponta a colocação de novos microscópios no laboratório de ciências ou mesmo a reestruturação deste, o que não configura uma inovação para ele.

Embora não haja um consenso definitivo sobre o que é inovação pedagógica, Garcia (2009) destaca que alguns autores (FULLAN, 2001; CARBONELL, 2002; CARDOSO, 2003) apresentam definições parecidas para o conceito de inovação. Segundo Garcia, “para esses autores, a inovação liga-se a um conjunto de intervenções, decisões com certo grau de intencionalidade e sistematização, que visam a transformar as atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas” (GARCIA, 2009, p.5).

De acordo com Blanco e Messina (2000), um dos principais problemas em relação à inovação é a falta de um marco teórico suficientemente desenvolvido, que permita identificar o que é e o que não é inovador no âmbito educativo. As autoras realizaram um Estado da Arte das Inovações Educativas na América Latina e no Caribe, a partir do qual propuseram alguns critérios que podem caracterizar uma experiência inovadora, diferenciando-a de uma simples mudança, ajuste ou melhora do sistema educativo. Os critérios utilizados pelas autoras estão estritamente relacionados entre si e o conjunto de todos pode definir uma inovação educativa. São eles: a) inovação supõe transformação e mudança qualitativa significativa, não simplesmente melhora ou ajuste do sistema vigente; b) uma inovação não é necessariamente uma invenção, mas sim algo novo que propicia um avanço no sistema para a sua plenitude, uma nova ordem ou sistema; c) a inovação implica uma intencionalidade ou intervenção deliberada e em consequência tem de ser planejada; d) a inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para melhorar os fins da educação; e) a inovação implica uma aceitação e apropriação da mudança por aqueles que têm de realizá-la; f) a inovação implica uma mudança de concepção e de prática; g) a inovação é um processo aberto e inconcluso que implica a reflexão a partir da prática.

Nessa ótica, a inovação pedagógica se configura de forma mais ampla e complexa do que as mudanças rotineiras propagadas nas escolas e rotuladas como “inovação”. Evidencia-se a necessidade de se analisar tais propostas para verificar se realmente constituem inovações pedagógicas.

Outra característica, esta apontada por Garcia (2009), é que a inovação não tem o mesmo sentido e nem os mesmos efeitos sobre aqueles que a promovem e aqueles que a colocam em ação. De acordo com o autor, seu caráter aberto desperta diferentes atitudes dos professores, que podem ser manifestadas em forma de aceitação ou de resistência. Assim, destacamos também a importância de se analisar quem propõe, quem inicia e quem

desenvolve a inovação, assim como buscar observar se ocorre ou não algum tipo de resistência por parte dos professores.

De acordo com Ferretti (1980), no Brasil os pedagogos se mostram muito sensíveis aos apelos inovadores e, geralmente, são os primeiros a se entusiasmar com os novos caminhos, empenhando-se em incentivar os professores a utilizarem procedimentos inovativos. No entanto, os professores se defrontam com uma série de condições adversas e tendem a recusar tais inovações, utilizando diversas explicações para essa recusa, como, por exemplo, o sentimento de “invasão” do seu campo específico de atuação ou a concepção de que os pedagogos são alheios às circunstâncias reais de trabalho. Os pedagogos, por sua vez, explicam essa recusa pela inércia dos professores. Para o autor, essas explicações são simplistas, já que a geração, adoção e difusão de inovações é tema complexo e implica problemas mais amplos.

Nesse sentido, Gurgel (1995) nos indica que a ideia de inovação, em termos sociológicos, está fundada em uma concepção de processo de mudança, cujos contextos histórico, político, social, ético e cultural são relevantes para a sua compreensão.

De uma perspectiva filosófica, Saviani (1980) afirma que há diferentes concepções de inovação, segundo as diferentes concepções de filosofia da educação. Na concepção “humanista” tradicional, a inovação é entendida de modo acidental, como sendo modificações superficiais que não afetam a essência das finalidades da educação [aproxima-se do conceito de mudança]. Na concepção “humanista” moderna, inovar é alterar essencialmente os métodos, as formas de educar [aproxima-se do conceito de renovação]. Do ponto de vista analítico, inovação pode se traduzir pelo uso de outros meios que se acrescentam, interagem ou substituem os meios convencionais [aproxima-se do conceito de modernização]. Já na concepção dialética, inovar é colocar a educação a serviço de novas finalidades, a serviço da mudança estrutural da sociedade [aproxima-se da concepção de inovação de fato].

Dessa forma, diferente dos outros autores que distinguem o que é e o que não é inovação, Saviani (1980) distingue quatro níveis de inovação em educação, tomando como ponto de partida o ensino tradicional. Num primeiro nível são mantidas intactas a instituição e as finalidades do ensino e, em relação aos métodos, esses são mantidos no essencial, sofrendo retoques superficiais. Num segundo nível são mantidas a instituição e as finalidades do ensino e os métodos são substancialmente alterados. Num terceiro nível são mantidas as finalidades

do ensino e, para atingi-las, utilizam-se formas para-institucionais e/ou não institucionalizadas. Por fim, num quarto nível a educação é alterada nas suas próprias finalidades, buscando-se os meios mais adequados e eficazes para se atingir as novas finalidades. Se levarmos à risca a definição de Saviani (1980), provavelmente perceberemos que as inovações pedagógicas realizadas nas escolas caminham entre o primeiro e terceiro nível, principalmente aquelas atreladas aos modelos “liberais-reprodutivistas” (LIBÂNEO, 1984; LUCKESI, 1990). Talvez possamos dizer que uma característica própria dos modelos “progressistas” é justamente a busca por atingir esse quarto nível de inovação.

Discutindo a inovação educacional na perspectiva da sociologia, Wanderley (1980) propõe também quatro dimensões de análise. A primeira diz respeito a quem inova, ou seja, quem cria a inovação, e também quem inicia a sua aplicação e a desenvolve. A segunda dimensão considera o elemento como se inova, como se muda de acordo com os objetivos dos agentes envolvidos e de acordo com suas concepções teóricas sobre a realidade. A terceira leva em conta o que é inovado, ou seja, a unidade da inovação, que pode ser uma estrutura, um processo, um sistema, uma relação social, uma forma organizacional. Por fim, a quarta dimensão considera o porquê se inova e compreende as causas da inovação, que podem ser internas ou externas à unidade inovada.

Numa perspectiva pedagógica, Ferretti (1980) afirma que em uma determinada concepção de educação as ações e procedimentos que a concretizam (rotineiras ou inovativas) ocorrem num espaço e num tempo concretos, que influenciam tais concepções, bem como são influenciados por elas a curto, médio ou longo prazo. Para o autor, a realidade onde ocorre o processo educativo, juntamente com a própria concepção de educação que se tem, serve como critério para se julgar se a inovação é ou não adequada.

Para Ferretti (1980), a educação experimentou desde as primeiras décadas do século XX uma série de transformações que atingiram macrossistemas (sistemas escolares) ou microssistemas (sala de aula), resultantes de ações planejadas e outras de modismos importados de outros países. Nas primeiras, o autor inclui as experiências e pesquisas pedagógicas que surgiram como alternativas de respostas aos problemas e necessidades enfrentadas por um dado sistema; já as segundas são constituídas pela adoção mais ou menos “cega” de procedimentos considerados inovadores, sem que, entretanto, se altere fundamentalmente o processo de ensino/aprendizagem e/ou seu produto.

No contexto do ensino de ciências, conforme pudemos observar nos capítulos anteriores, as décadas de 1950, 1960 e 1970 são representativas de intensos movimentos considerados inovadores para a época. Para Teixeira (2013), tais inovações estavam articuladas a um amplo projeto social e às questões políticas e econômicas daquelas décadas. De acordo com a autora, desde os anos 1950 havia influência dos EUA no sistema educacional brasileiro devido ao “Acordo Básico de Cooperação Técnica entre os Governos do Brasil e dos Estados Unidos da América do Norte”. No entanto, foi nos anos 1960 e 1970 que esta influência se tornou massiva, com o objetivo de modernizar o sistema educacional brasileiro, a partir dos acordos firmados entre o governo brasileiro e a agência estadunidense de planejamento e administração da assistência econômica e humanitária exterior (United States Agency for International Development- USAID), os chamados Acordos MEC-USAID. Para Teixeira (2013), no campo do ensino de ciências, os acordos MEC-USAID tanto financiaram diretamente projetos para a área, quanto intermediaram a articulação entre órgãos brasileiros e outras agências financeiras.

Conforme abordado no segundo capítulo dessa tese, alguns órgãos receberam financiamento do acordo MEC-USAID, como, por exemplo, o Ibecc, a Funbec e o Centro de Ciências de São Paulo (Cecisp). A partir desses financiamentos, o Ibecc traduziu, adaptou e introduziu no país os projetos curriculares estadunidenses, traduziu os manuais de laboratório e guias para o professor; a Funbec produziu equipamentos de laboratório e o Cecisp treinou professores entre outras ações.

Podemos observar que os movimentos considerados inovadores nas décadas de 1950, 1960 e 1970, analisados individualmente, se aproximam mais do que os autores anteriormente mencionados caracterizaram como renovação, reforma ou modernização. A reforma [mudança em grande escala em um sistema educativo] do ensino de ciências nos EUA, na década de 1950, acabou influenciando um movimento de renovação [alteração dos métodos e formas de educar] e modernização [introdução de outros meios para interagir ou substituir os convencionais] do ensino de ciências no Brasil nas décadas de 1960 e de 1970. No entanto, ainda na década de 1960, todo esse movimento repercutiu também em um reforma educacional [transformação de legislação ou de objetivo de ensino] que foi a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei 4.024 de 1961, que aumentou a carga horária das disciplinas científicas. Com essa reforma, alterou-se a função do ensino de ciências, que passou a ser de “desenvolver o espírito crítico” com o exercício do “método científico” e

preparar o cidadão para “pensar lógica e criticamente”. Mas, principalmente, alterou-se a concepção do papel da escola que passou a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não apenas de um grupo privilegiado (KRASILCHIK, 2000). Nesse sentido, podemos dizer que o movimento como um todo (soma de mudanças, reformas, modernizações, renovações e, principalmente, de mudança da finalidade educativa) configurou-se em uma inovação pedagógica.

Sobre as primeiras tentativas de inovação no ensino de ciências no Brasil, Garcia (2009) ressalta o caráter prescritivo centrado em uma lógica de generalização de experiências em que os especialistas elaboravam os projetos de inovação com fases definidas para serem implementados nas escolas. Na década de 1970, segundo o autor, há um novo entendimento sobre inovação, e o papel do professor ganha destaque nesse processo. Percebe-se que sem o envolvimento dos docentes as inovações ficariam na superficialidade. Observaremos no capítulo de análise de dados como isso se manifestará nas práticas sobre ensino de ciências nos anos iniciais retratadas nas pesquisas acadêmicas.

Gurgel (1995) aponta que na década de 1980 grupos de trabalhos de vários países reuniram esforços em um processo de inovação associado à investigação acadêmica e científica. Segundo a autora, aqui no Brasil programas como o Subprograma Educação para Ciência/Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Spec/PADCT) foram criados com objetivos de ampliar, melhorar e consolidar a competência técnico-nacional no âmbito de universidades, centros de pesquisas e empresas mediante o financiamento de projetos integrados para produzir impacto no desenvolvimento científico e tecnológico. O Spec, com financiamento do Banco Mundial, visou estimular e apoiar atividades referentes à melhoria do ensino de ciências e matemática com ênfase na renovação de seus métodos e conteúdos. Desse processo empreendido nas décadas de 1980 e 1990, surgiram vários Programas de Pós-Graduação e grupos de pesquisa no campo do ensino de ciências e matemática.

A exemplo de movimento similar de inovação ocorrido nas décadas de 1960 e 1970, decorrente das ações articuladas entre Ibecc, Funbec e Centros de Ciências, este movimento vinculado ao Spec/PADCT influenciou sobremaneira a pesquisa nas áreas de Ensino de Ciências e Matemática. Tais movimentos geraram inovações educacionais que, se não alcançaram efetiva e amplamente as escolas da educação básica brasileira, pelo menos alteraram significativamente o ideário pedagógico dos professores. Ainda nesse contexto, é

necessário refletir se as inovações no âmbito da pesquisa acadêmica fomentadas por estes programas governamentais foram acompanhadas, da mesma maneira, por ações de inovação no âmbito das práticas dos professores, das práticas de gestão dos sistemas educacionais e das escolas em geral, da estrutura escolar e curricular etc.

Um exemplo de reflexo de movimentos de reforma educacional no ideário pedagógico dos professores foi o movimento construtivista iniciado no âmbito da pesquisa em ensino de ciências na década de 1980 e impulsionado nas escolas na década de 1990 após elaboração e difusão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). De acordo com Ricci (2003), com a redemocratização do país nos anos 1980, as reformas educacionais ganharam impulso e tiveram forte influência construtivista, o que acabou repercutindo nas escolas. Segundo o autor:

[...] o Ministério da Educação contratou o ex-diretor da reforma educativa da Espanha, César Coll, como consultor na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o que significou uma mudança significativa nos objetos e concepções que orientavam até então a ação governamental. (RICCI, 2003, p.101).

De acordo com o autor, esse movimento que ele chama de “guinada latina”<sup>26</sup>

[...] deslocou, ainda que não totalmente, a ênfase nos resultados para os processos de aprendizagem. E a partir desta nova trilha, estudos e temas oriundos da psicologia e da neurologia ganharam relevância. Estudos sobre o funcionamento da mente, sobre o desenvolvimento humano e sobre sociabilidade passaram a ter lugar nas orientações educacionais. Alguns autores destacaram-se mais. Este é o caso das teorias sócio interacionistas, tendo em Vygostky e Luria as referências mais citadas. Piaget foi relido por muitos autores, superando alguns reducionismos englobados originalmente na denominação ‘construtivismo’. (RICCI, 2003, p.101-102).

Conforme salientamos anteriormente, o construtivismo foi o movimento predominante na educação em geral e na pesquisa em ensino de ciências nas últimas décadas, sendo notória a influência desse movimento nas concepções e práticas docentes, configurando uma inovação no ideário pedagógico dos professores.

Procuraremos nesta pesquisa verificar o grau de influência que esses movimentos tiveram sobre as pesquisas acadêmicas relativas às práticas pedagógicas em Ciências nos anos iniciais.

---

<sup>26</sup> “Guinada latina” refere-se ao movimento de mudança da influência da ‘escola anglo-saxônica’ para a ‘escola latina’ na reforma educacional. Resumidamente, de acordo com Ricci (2003, p.96), Princípios da Escola Latina: metas definidas pela comunidade escolar; objetivos pedagógicos definidos a partir do processo de aprendizagem dos alunos ou das demandas comunitárias; gestão por colegiados; aumento do tempo de trabalho coletivo. Princípios das escolas anglo-saxônicas/asiáticas: definição de metas a serem alcançadas; objetivos pedagógicos vinculados à demanda de mercado; parceria entre clientela escolar e gestores; premiação por produtividade.

Na mesma linha de Saviani (1980), Ferretti (1980) aborda algumas direções ou dimensões que a inovação pode percorrer. Uma primeira seria a inovação na organização do currículo, em que são propostos diferentes padrões curriculares, e esses são comprometidos com particulares concepções de educação. Outro caminho seria a inovação nos métodos e técnicas de ensino, a dimensão pedagógica mais afetada pelas tentativas de produção de mudança educacional. Segundo o autor, talvez esta constitua a dimensão sobre a qual o professor tem mais controle, e, portanto, mais condições de atuar, já que os métodos e técnicas de ensino e avaliação, assim como os materiais instrucionais, constituem os instrumentos de trabalho do professor, ou seja, as armas que dispõe para introduzir na realidade em que atua as modificações que considera pertinente.

Pode haver ainda inovações nos materiais instrucionais e na tecnologia empregada em sala de aula. O autor considera que, a par de seu caráter intrinsecamente novo em relação ao discurso verbal, os recursos audiovisuais podem ou não ser considerados inovadores em função da forma como são estruturados, das potencialidades que estimulam ou objetivam desenvolver e do uso que deles se faz. Inovar neste caso pode significar, então, criar recursos audiovisuais para fins educacionais ou empregar a tecnologia educacional a fim de tornar mais significativa a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades intelectuais.

Ferretti (1980) também considera que há dois tipos de inovação que não são tão simples de serem introduzidos e/ou aceitos como as duas anteriores: a inovação na relação professor-aluno e a inovação na avaliação. Para o autor, a proposição de novas formas de organização curricular e de novos métodos de ensino foi acompanhada de mudanças introduzidas na relação professor-aluno, assim como na relação aluno-aluno. Dessa forma, o desempenho do papel profissional do professor deveria ser, teoricamente, bastante afetado pela introdução das modificações no currículo e nos procedimentos didáticos. Porém, segundo o autor, não se pode afirmar que isso de fato aconteça. Segundo Ferretti (1980), observam-se também muitas resistências à criação e mesmo à adoção de novas perspectivas e procedimentos de avaliação, especialmente por parte de professores.

Essa questão foi observada em pesquisa anterior (FERNANDES, 2009), ao notarmos que a mudança nas formas de avaliação e nas relações pessoais em práticas escolares de ensino de ciências constitui uma barreira difícil de ser quebrada. As primeiras por serem mecanismos de controle da escola e, as segundas, por sustentarem as relações hierárquicas presentes no modelo de escola que temos ainda hoje. Segundo Chartier (2007),

os dispositivos de controle constituem espaços de estabilidade e segurança para seus usuários, tornando-se difícil modificá-los.

Por fim, Ferretti (1980) conclui explicitando que entende a produção de inovações como a criação de respostas novas aos desafios oferecidos por um dado contexto, a partir da análise crítica do mesmo e das contribuições efetivas que tais respostas podem oferecer para o enfrentamento desses desafios, produzindo melhorias no objeto que é alvo de inovação. Por adoção crítica de inovações, o autor entende a submissão das mesmas à análise e a sua adaptação às condições e às exigências locais. Distingue esta adoção daquela submetida à crítica que se preocupa com as características eminentemente técnicas da mudança ou com sua dimensão estritamente psicopedagógica, minimizando ou desconsiderando, no todo ou em parte, as necessidades impostas pela realidade educacional ou pela realidade sociopolítica. Nesse sentido, levaremos em consideração os apontamentos de Ferretti (1980) para observar o que foi inovador em cada pesquisa (ou o nível de inovação atingido em cada pesquisa) em relação às condições de produção de cada contexto.

Cardoso (1997), por sua vez, considera o processo de inovação em educação problemático e complexo, e que a legitimação política ou a racionalidade científica dos projetos inovadores não são garantias de êxito na sua implementação. Segundo a autora, uma das principais justificativas para isso é que há pouco conhecimento das variáveis pessoais e organizacionais que interatuam no complexo processo inovador.

De acordo com Terrazan (2005), as últimas décadas vêm sinalizando que as mudanças nas escolas e nas salas de aula dependem de certas condições, tanto da organização escolar, quanto de características próprias dos professores. Segundo o autor, o insucesso nas mudanças pretendidas tem sido atribuído, generalizadamente, a aspectos relacionados à formação de professores. No entanto, ressalta que exames mais cuidadosos têm revelado que esse insucesso envolve questões mais complexas. Nesse sentido, o autor desenvolve estudos sobre as relações entre inovação escolar e formação de professores, buscando contribuir para parametrização de estratégias que possibilitem a implementação de mudanças e a sua consolidação nas instituições escolares.

Em um desses estudos, Gama e Terrazan (2014) acompanharam quatro grupos de professores em momentos de formação continuada na escola, buscando compreender de que forma as concepções desses professores sobre suas formações e sobre o desenvolvimento escolar poderiam significar possibilidades para a inserção de mudanças e propostas

inovadoras nos contextos escolares. Os autores observaram que os processos de formação continuada, apesar de estarem relacionados à ideia de mudança, pouco contribuíram para a introdução de inovações nas práticas dos professores. Observaram também que esses processos de formação continuada apresentaram-se impulsionados por fatores externos em detrimento a fatores intrínsecos às necessidades individuais ou coletivas dos professores ou da escola. De acordo com os autores:

[...] os Sistemas Educacionais sejam eles no âmbito federal, estadual ou municipal, quando atuam sobre o planejamento, a organização e o desenvolvimento de suas ações – administrativas, financeira, pedagógica – o fazem sustentados por uma forte tradição sobre o papel de quem prescreve e o papel de quem executa, limitando possibilidade de criação e de introdução de inovações educacionais nos espaços escolares. Estas prescrições, quando compactuadas e consolidadas pelos atores escolares sem reflexões sobre elas e a devida adequação às suas práticas, transformam a cultura escolar em um campo pouco favorável às mudanças e a Inovações Educacionais (GAMA; TERRAZZAN, 2014, p.1).

Portanto, na opinião dos autores, toda ação intencional a ser desenvolvida nas escolas e que se queira eficaz deve levar em conta as especificidades da escola, assim como a análise da própria comunidade escolar sobre a realidade, suas práticas, suas ações e seus resultados. Destacamos, assim, a importância de se analisar as condições de produção das inovações no contexto escolar.

Buscaremos, portanto, nesta pesquisa, articular a análise das inovações propostas para o ensino de ciências nos anos iniciais às condições de produção para o desenvolvimento da prática pedagógica dos professores. É importante destacar que consideraremos **inovação pedagógica** o conjunto de intervenções intencionais, deliberadas e sistematizadas de acordo com princípios teórico-metodológicos, que visam transformar uma prática pedagógica, buscando produzir uma melhora da ação educacional. Por **condições de produção**, entenderemos as condições estruturais, financeiras, intelectuais e políticas de desenvolvimento dessa prática pedagógica inovadora.

#### **4.1 Condições de Produção da Prática Pedagógica**

Conforme vimos no início do capítulo, inovação implica em mudança. Mudança, por sua vez, dependendo da forma como for conduzida, pode gerar instabilidade, incerteza e conseqüentemente, resistência. De acordo com Garcia (2009, p.5), se “as mudanças se mostrarem ameaçadoras as pessoas tenderão a resistir, no entanto se ela for vista como benéfica e envolvida num movimento de colaboração a resistência será menor”. Nesse

sentido, de acordo com o autor, as mudanças externas podem ser mais ameaçadoras e causarem mais resistência do que aquelas que surgem internamente. Analisar as condições de produção da prática pedagógica é fundamental para se entender o processo de inovação pedagógica nas escolas.

Para discutir sobre as condições de produção no contexto escolar, tomaremos como base os estudos de Perez (2002; 2009), que analisou essa questão no âmbito do ensino de Ciências, em escolas públicas de ensino fundamental de Campinas. Em seu trabalho de mestrado (PEREZ, 2002), apresentou as condições em que professores de Ciências de 5ª a 8ª séries produzem conhecimentos e desenvolvem o trabalho pedagógico. Na pesquisa de doutorado (PEREZ, 2009), dando continuidade à temática anterior, apresentou as condições de trabalho em uma escola estadual para o desenvolvimento do Ciclo II do ensino fundamental em regime de Progressão Continuada, discutindo a desqualificação que ocorreu no ensino e no trabalho dos professores.

Perez (2002) estudou sob que fatores condicionantes os professores de Ciências têm desenvolvido seu trabalho pedagógico, de que maneira as ações educativas por eles realizadas desenham-se conforme as condições de produção e de como o trabalho pedagógico desenvolvido interfere na própria formação desses professores.

Para a autora, o trabalho pedagógico necessita de algumas condições para ser realizado, tanto por parte dos indivíduos envolvidos, quanto por parte das instituições, isto é, da estrutura física das escolas às disposições normativo-pedagógicas dos órgãos educacionais que orientam a organização curricular desse trabalho. Assim, as ações educativas estão limitadas por fatores interferentes/condicionantes.

A autora analisou as ações educativas desenvolvidas pelos professores observados, quanto aos *fatores interferentes objetivos* – as condições objetivas de produção de conhecimentos e de desenvolvimento do trabalho pedagógico (a estrutura e organização da educação, a estrutura e a organização curricular das escolas, as condições físicas e materiais disponíveis na escola, as condições funcionais e salariais dos professores e os serviços de apoio existentes na escola); e quanto aos *fatores interferentes subjetivos* – as condições subjetivas de produção de conhecimentos e de desenvolvimento do mencionado trabalho pedagógico (as características pessoais dos professores, a formação acadêmica, o processo de desenvolvimento profissional, o conhecimento e compreensão que têm das orientações normativo-pedagógicas do sistema de ensino, as suas concepções sobre o desenvolvimento do

trabalho pedagógico, as suas concepções sobre o desenvolvimento do ensino de Ciências, a experiência profissional, a motivação para o ingresso e permanência no magistério).

Perez (2002) verificou que as condições objetivas e subjetivas, atuando concomitantemente, somente possibilitaram a produção de conhecimentos e o desenvolvimento de trabalho pedagógico padronizado no ensino de Ciências, tanto na seleção e organização dos conteúdos programáticos, quanto em termos metodológicos e de recursos didáticos utilizados. Segundo a autora, esse fato ocorreu pela incompatibilidade entre os vários aspectos da política educacional postos em vigor, pela incompatibilidade entre a abrangência da formação acadêmica e a abrangência das propostas curriculares delineadas para o trabalho educativo e, em especial, para o ensino de Ciências. Essas incompatibilidades acabaram, então, definindo a possibilidade de um trabalho num modelo mais próximo do tradicional e o desenvolvimento de um trabalho educativo esvaziado em seu significado e sentido de trabalho pedagógico qualificado.

Para a autora, as condições de produção de conhecimentos e de desenvolvimento do trabalho pedagógico com que os professores de Ciências pesquisados contavam não eram suficientes para o desenvolvimento de um bom trabalho pedagógico. Dessa forma, faz-se necessário, segundo a autora, tomar consciência do processo educativo, por meio da reflexão crítica e coletiva sobre o trabalho pedagógico realizado, seus resultados e possibilidades, buscando obter melhores resultados na prática pedagógica.

Gurgel (1995) destaca a importância das condições de produção para a consolidação do processo de ensino-aprendizagem, quando explicita sua concepção de ensino. Segundo a autora, com base nas ideias de Hyman (1974), o processo de ensino-aprendizagem apresenta uma tríade dinâmica e interativa estabelecida entre professor-conhecimento-aluno, norteada por três lógicas essenciais. A primeira lógica seria a epistemologia do professor, com base no seu conhecimento e visão de mundo, assim como na concepção de ensinar, aprender, de conhecimento científico e função e papel social que influenciarão profundamente na sua relação com o aluno. A segunda seria a lógica da ação estratégica, dos caminhos e métodos utilizados pelo professor para mediar o processo de ensino-aprendizagem. A terceira lógica seria das condições em que as ações institucionais (ao nível macro e micro) se configuram, se organizam e se definem na inserção de um contexto sociopolítico-econômico mais amplo. Essa tríade dinâmica, destaca a autora, caracteriza-se pela qualidade que se estabelece no

processo de interação entre professor e aluno, a partir das condições específicas de cada contexto.

Consideramos, dessa forma, importante analisar as condições de produção que encontram os professores no momento de desenvolvimento de suas práticas pedagógicas. Portanto, analisaremos nessa pesquisa quais são os fatores interferentes objetivos e os subjetivos, de natureza política e de contexto da pesquisa, que contribuem ou não para o desenvolvimento das propostas de inovação nas práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais.

Em seguida, apresentaremos dois exemplos de experiências que são ou foram consideradas inovadoras no ensino de ciências para crianças, problematizando-as em relação aos nossos critérios de inovação pedagógica.

#### **4.2 Duas Recentes Experiências Inovadoras no Ensino de Ciências no Brasil**

Nesse item comentaremos sobre duas experiências recentes consideradas inovadoras – pelos próprios autores ou pela literatura acadêmica a respeito – voltadas para o ensino de Ciências para crianças. Buscaremos abordar as características principais de cada projeto, discutindo sobre os aspectos relacionados às nossas categorias de análise sobre inovação: quem inova e por que se inova, o que é inovado e em que condições se inova.

##### **4.2.1 Projeto Física no Ensino Fundamental – LaPEF (Inovação nos Métodos e Técnicas)**

Dentre os projetos desenvolvidos pelo Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF), da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, um especificamente é voltado ao ensino de ciências nos anos iniciais, o projeto Física no Ensino Fundamental<sup>27</sup>. Esse projeto é composto por uma série de 15 vídeos planejados pelo LaPEF, os quais mostram o trabalho realizado com crianças em aulas de ciências das primeiras séries em escolas da rede pública e de realidades sociais diversas da Grande São Paulo.

De acordo com os autores do projeto, os vídeos focalizam as experiências criadas pelo LaPEF, mostrando como desenvolvê-las em sala de aula e discutem também uma metodologia de ensino que tem por objetivo, de acordo com os autores, criar condições para que os alunos compreendam os fenômenos físicos em questão. Os vídeos retratam como os

---

<sup>27</sup> <http://www.lapef.fe.usp.br/trabeproject/pedagogico/ef/index.html>

alunos conseguiram resolver os problemas propostos pelo professor, chegando até a construção das explicações causais dos fenômenos. Os autores ressaltam também aspectos relacionados à relação ensino-aprendizagem, como o trabalho do professor, o trabalho dos alunos nos grupos, a construção das hipóteses na resolução dos problemas, a forma como os alunos registram o que aprendem e a relação do exercício com o cotidiano.

A partir de uma breve apreciação do projeto, pudemos perceber que, em relação à categoria “quem inova e por que se inova”, a iniciativa parte de um grupo de pesquisadores que identificaram a necessidade de modificação na prática pedagógica relativa ao ensino de Física nos anos iniciais.

Em relação a “o que é inovado”, notamos que a ênfase recai na inovação dos métodos e técnicas de ensino, o que pode acarretar também em inovação nos recursos utilizados e na relação professor-aluno, que deve ser analisada em cada caso. Nos vídeos observados pudemos notar o uso de diferentes recursos que auxiliaram os alunos na resolução das situações-problema. Pudemos notar também a utilização de espaços fora de sala de aula, assim como uma diferente organização da própria sala de aula: os alunos sentavam-se em pequenos grupos no chão da sala, ou numa roda de conversa coletiva, para discutirem as atividades propostas, os procedimentos utilizados, os resultados e explicações. Estes eram sempre momentos de intensa dialogicidade e interação professor-alunos e alunos-alunos, estando o professor sempre num papel de mediador entre os conhecimentos construídos pelas crianças e o conhecimento científico sistematizado.

A questão “em que condições se inova” deve ser analisada em cada situação de aplicação da proposta.

Essa proposta, que se associa ao Modelo Construtivista, apresenta atividades que estimulam as crianças a resolverem problemas relacionados à área de Física. A ênfase da proposta é a inovação nos métodos e técnicas associados ao ensino de Física para crianças, o que acarreta inovação nos recursos didáticos e na relação professor-aluno. Embora a mudança seja dos métodos e técnicas e, por consequência, dos recursos e da relação professor-aluno, o que poderia caracterizar uma renovação (na perspectiva de Cardoso, 1997), sabemos que essas modificações são oriundas de uma nova forma de entender a maneira como a criança aprende conteúdos de Física, ou seja, de uma nova forma de entender os objetivos do ensino de Física nos anos iniciais, e, nesse sentido, constitui-se em uma inovação pedagógica.

Novas sequências de ensino investigativas vêm sendo desenvolvidas mais recentemente no LaPEF, articulando a área de Física a outras áreas das Ciências da Natureza e enfatizando as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Essas novas propostas partem de práticas pedagógicas do Modelo Construtivista em direção ao Modelo CTS, conforme trataremos no capítulo de análise das inovações pedagógicas.

#### **4.2.2 Projeto Mão na Massa (“Pretensa” Inovação nos Métodos e Técnicas)**

O Projeto “Mão na massa” é resultado de um acordo de cooperação entre a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e a *Fondation de Cooperation Scientifique pour l'éducation à la Science* da França, para implantar nas escolas públicas brasileiras um programa de educação científica para os anos iniciais do ensino fundamental, com base no modelo do programa francês *La Main à La Pâte*. Para Schwartzman e Christophe (2010, p.05), esse convênio de colaboração vem desde 2001 estimulando uma série de atividades de educação em ciências no Brasil, e faz parte de um projeto mais amplo da ABC que, por meio do estímulo à educação em ciências, pretende “promover a qualidade científica e o avanço da Ciência brasileira”.

De acordo com os autores (IDEM), o objetivo do ensino de Ciências nas escolas da atualidade não é mais formar futuros cientistas e sim difundir atitudes e valores associados à postura indagativa e crítica à própria ciência. No entanto, os autores ressaltam, em seguida, a importância de identificar e formar talentos, o que, na opinião deles, a experiência brasileira não é profícua. Diante dessa constatação, o projeto da ABC visa à melhoria do ensino de Ciências nas escolas brasileiras através de conhecimentos construídos por meio da investigação científica, da integração das ciências às culturas locais e regionais, do estímulo à reflexão, à formulação de questões, debates de ideias e desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Assim, em relação à metodologia, adota-se a metodologia do *La Main à la Pâte*, que começa com o estímulo à curiosidade infantil, a partir de uma indagação extraída do cotidiano das crianças, conduzindo ao questionamento científico, através da observação, pesquisa, formulação de hipóteses, testes e experiências, verificação, notação individual e coletiva, síntese e conclusões. De acordo com os autores (IDEM, p.19), essa metodologia pretende articular a aprendizagem científica ao domínio da linguagem e à educação para a cidadania. Assim, o trabalho é desenvolvido por tema-desafio e espera-se que, com esse

percurso, os alunos se apropriem dos conceitos científicos e das técnicas de investigação, consolidando sua expressão oral e escrita.

Em relação ao papel do professor, os autores ressaltam que, para desempenhar bem a sua função dentro da metodologia do Projeto Mão na Massa, o professor precisa conhecer bem o conteúdo dos temas científicos a serem ensinados, assim como ter a formação pedagógica requerida para o trabalho com crianças. Nesse sentido, destacam o problema da formação de professores:

Na educação inicial, no entanto, a professora de classe é responsável por todas as matérias, e sua formação científica tende a ser bastante limitada. Uma consequência disto é que ela prefira evitar os temas de ciência, [...]. A outra consequência é que os temas de ciência sejam tratados de forma muito superficial, muitas vezes errônea, ou como atividades lúdicas sem conteúdos científicos efetivos (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2010, p. 31-32).

O programa Mão na Massa no Brasil caracteriza-se na atualidade como um conjunto de iniciativas independentes sediadas em diversas instituições, todas funcionando sob a denominação ABC na Educação Científica Mão na Massa. Embora todas essas instituições procurem levar à frente os princípios gerais da metodologia, trocando alguma informação, não existe uma articulação central, nem informação consistente em cada núcleo sobre o que os demais estão fazendo. Cada unidade tem autonomia de decisão e foco na produção de materiais para trabalho experimental e gestão de recursos, além de atuação em programas de formação de professores e orientadores pedagógicos. Não atuam, dessa forma, diretamente com crianças, e sim indiretamente através da formação de professores. A ABC, por sua vez, tem buscado promover o intercâmbio de informações através de reuniões periódicas e seminários anuais.

Parece-nos que atualmente os esforços têm sido direcionados à formação de professores-divulgadores da metodologia e à produção de materiais didáticos. Assim, esse projeto que idealmente se caracterizava pela inovação dos métodos e técnicas, baseados no Modelo Construtivista, vem propondo inovações mais restritas aos recursos e estratégias didáticas, através da produção de materiais didáticos e da formação de professores. Parece, dessa forma, caracterizar-se mais com uma renovação do que como uma inovação de fato. É preciso destacar, no entanto, que à primeira vista, essa formação de professores é mais voltada para a formação de divulgadores do método e dos recursos do que para a melhoria da formação acadêmica e/ou desenvolvimento profissional do professor. Ou seja, não se caracteriza como uma inovação nas “condições de produção”.

A questão da adesão voluntária das escolas à metodologia do Projeto Mão na Massa é vista, pelos autores, como um fator dificultante de sua difusão. Segundo eles, um dos modos encontrados para diminuir esse problema é a formação de orientadores difusores da proposta. De acordo com os autores para que a experiência do “Mão na Massa” seja aplicada em grande escala algumas condições deveriam ser preenchidas:

A primeira é que o trabalho desenvolvido pelos professores junto aos alunos seja permanentemente monitorado, acompanhado e apoiado. É preciso saber se os professores estão seguindo as práticas recomendadas, se os alunos estão adquirindo os conhecimentos e as atitudes que devem desenvolver, se dispõem de materiais adequados para seu trabalho, e apoiar os professores com sugestões, materiais, e atividades complementares de formação. A segunda condição é que o trabalho dos professores seja em grande parte padronizado e sistematizado, em termos dos conteúdos a serem dados nos diversos períodos, das sequências de formação, dos materiais utilizados e dos sistemas de avaliação do desempenho dos alunos (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2010, p.103, grifos nossos).

A partir dessa constatação e sob nossa ótica, fica evidente o caráter tecnicista da atual proposta do “Mão na Massa”, contrariando o discurso que nele é difundido, quanto à necessidade de investir na formação de orientadores divulgadores da proposta. Nesse sentido, o Projeto visa implementar nas escolas um trabalho padronizado, sistematizado, sem levar em consideração as especificidades de cada realidade escolar e as experiências do professor.

Se levarmos à risca o referencial apresentado no início deste capítulo, poderíamos dizer que o “Mão na Massa” caracteriza-se mais como uma proposta de renovação (no sentido utilizado por Cardoso, 1997) do ensino de ciências do que de uma inovação de fato (CARDOSO, 1997; BLANCO; MESSINA, 2000). Blanco e Messina (2000) destacam alguns critérios para caracterizar uma inovação, dos quais não parece estar presentes no “Mão na Massa” a aceitação e apropriação da mudança por aqueles que têm de realizá-la; uma mudança de concepção e de prática dos envolvidos; e a reflexão a partir da prática. Distancia-se da concepção dialética de inovação apresentada por Saviani (1980), porém se enquadra na classificação de Ferretti (1980) de inovação nos métodos e técnicas.

Tomando Ferretti (1980) como referencial, resumidamente podemos dizer que “quem inova” são os especialistas que propuseram a “nova” abordagem. Em relação ao “que é inovado”, podemos dizer que essa nova metodologia pressupõe uma inovação nos métodos e técnicas, nos recursos utilizados e na relação professor-aluno. “Por que se inova” está relacionado à intenção da ABC de promover a qualidade científica e o avanço da Ciência brasileira. “Em que condições se inova” deve ser analisado em cada caso de aplicação da

proposta, mas, aparentemente, não se objetiva qualquer inovação em relação às condições de produção.

Esse ponto de vista, de que a inovação é baseada apenas na implementação de novos recursos didáticos, na modificação superficial dos métodos de ensino e na capacitação de professores, é fortemente associado ao tecnicismo. Imputam ao professor a responsabilidade pelas mazelas da educação escolar brasileira, discurso também assumido pelos gestores e políticos vinculados aos sistemas públicos de ensino.

O Projeto “Mão na Massa” traz algumas diretrizes e características semelhantes aos projetos curriculares de renovação do ensino de Ciências ocorridos nas décadas de 1960 e 1970. Sabemos que, embora esses projetos tenham trazido inovações para o ensino naquela época e terem afetado, em certa medida, o ideário pedagógico dos professores da época, caracterizaram-se pelo forte apelo ao movimento tecnicista de formação de mão-de-obra para o mercado de trabalho e pela falta de autonomia dos professores diante dos materiais didáticos preparados por especialistas. As pesquisas acadêmicas posteriores e os (poucos) movimentos de inovação no ensino de Ciências das décadas seguintes mostraram a importância de se investir em planejamentos curriculares e materiais didáticos produzidos pelos próprios professores da educação básica, contando tão somente com a assessoria de especialistas universitários, quando necessário. Também os métodos de ensino direcionaram-se para modelos que envolvam maior autonomia dos alunos, como o método de projetos, a resolução de situações-problema, a experimentação investigativa e aberta, as sequências didáticas investigativas entre outros. Propostas como as trazidas pelo Projeto Mão na Massa são, portanto, um retrocesso no cenário do atual campo de pesquisa em Educação em Ciências. Tais propostas só podem ser entendidas, no momento atual, se vinculadas à lógica do neoliberalismo, caracterizando o que Saviani (2008) chama de “neonstrutivismo” e “neotecnicismo” no campo educacional, que juntos inspiram as bases das novas ideias pedagógicas.

No contexto atual, o “neonstrutivismo” alia-se às exigências do mercado de trabalho e o “aprender a aprender”, de acordo com Saviani (2008), associa-se às constantes exigências de atualização e ao objetivo de formar indivíduos com comportamentos flexíveis que lhes permitam se ajustarem às condições da sociedade atual. Uma das características do “neotecnicismo” é a transferência do âmbito de controle do Estado que passa do processo para os resultados. É através da avaliação dos resultados, principalmente através das avaliações

nacionais e internacionais em larga escala, que se busca garantir a eficiência e produtividade. Esse controle é feito por agências reguladoras e a distribuição de verbas e alocação de recursos passam a ser mecanismos de controle do Estado. Aliada a essa lógica, as inovações propostas buscam, através da modificação dos métodos, técnicas e recursos, readequar o ensino das várias disciplinas escolares de forma a atingir as metas estipuladas por essas instâncias reguladoras. Sempre uma perspectiva de retirar autonomia dos professores, dos gestores escolares e da comunidade escolar.

Assim, de uma forma geral, as pretensas inovações pedagógicas no ensino de Ciências do Projeto Mão na Massa acabam por caracterizar um retorno ao tecnicismo. Aqui se assenta a principal expectativa de nossa pesquisa: localizar, dentre as dissertações e teses que viermos a selecionar para estudo, e que envolvam práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Ciências nos anos iniciais escolares, ao menos algumas, quem sabe muitas, que assumam perspectivas de fato vinculadas aos modelos pedagógicos críticos e investigativos, por exemplo, ao Modelo CTS em sua vertente crítica ou ao Modelo Sociocultural.

Podemos, assim, enunciar a principal tese de nossa pesquisa: **no conjunto das pesquisas acadêmicas em ensino de ciências, há trabalhos que se caracterizam como inovações pedagógicas voltadas para os anos iniciais do ensino fundamental numa perspectiva crítica, investigativa e colaborativa, trabalhos estes que investem na formação de cidadãos agentes de transformação das relações sociais injustas e desiguais.**

\* \* \*

Os exemplos apresentados foram escolhidos por tratarem de inovações (Projetos do Lapef) ou pretensas inovações (Projeto Mão na Massa) no ensino de ciências nos anos iniciais, foco da presente pesquisa, e por constituir-se em referencial para professores que buscam inovar suas práticas nesse contexto. A partir da análise dos projetos, pudemos observar que as inovações propostas buscam modificações nos aspectos mais relacionados às metodologias de ensino e ao uso de recursos didáticos. Pressupõem, ainda que indiretamente, uma mudança na relação professor-aluno ou na organização da sala de aula, o que não garante, no entanto, modificações nas condições de produção. Não observamos, entre as propostas apresentadas, as que busquem propor inovações com base nas ideias do professor, de suas experiências e realidade, das especificidades de cada escola ou sala de aula.

Nossa intenção foi justamente a de problematizar e diferenciar “Inovações” de “pretensas inovações” com base no referencial constituído, num esforço de analisar se estas poderiam ser de fato consideradas inovações no contexto atual do ensino de ciências no Brasil. Esse mesmo esforço será empreendido no último capítulo, quando analisaremos as propostas de inovação no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização tratadas nas pesquisas acadêmicas. Em nossa análise privilegiaremos a caracterização de Ferretti (1980), Wanderley (1980) e Perez (2002) para analisar cada pesquisa individualmente segundo os critérios: quem inova, por que se inova, o que é inovado e em que condições se inova. Levaremos também em consideração a caracterização dos outros autores citados na análise geral das inovações ao longo das décadas (1972-2012), para verificar se nesse período ocorreram inovações de fato ou se as modificações propostas se aproximaram mais de mudanças, renovações ou modernizações no ensino (CARDOSO, 1997; GARCIA, 2009; BLANCO; MESSINA, 2000, SAVIANI, 1980).

## CAPÍTULO 5

### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa insere-se no conjunto de ações do Cedoc da Faculdade de Educação da Unicamp e pretende seguir a mesma linha dos projetos já realizados pelo Grupo Formar-Ciências no que tange ao estabelecimento do estado da arte da pesquisa educacional brasileira na área do Ensino de Ciências.

As pesquisas do tipo “estado da arte” constituem-se em inventários descritivo-analíticos e avaliativos da produção em determinado campo de conhecimento. Buscam identificar e descrever a produção selecionada, analisar suas características e tendências, evidenciar avanços, contribuições e eventuais lacunas, enfim, compreender e avaliar o campo temático de pesquisa em questão, do ponto de vista teórico-epistemológico, histórico e metodológico entre outros aspectos. A depender da finalidade da investigação, do nível de aprofundamento pretendido pelo pesquisador e da complexidade do objeto de estudo, esse tipo de pesquisa pode ser configurado com uma natureza mais panorâmica e descritivo-analítica, opção deste trabalho, ou com uma natureza mais compreensivo-avaliativa do campo de pesquisa escolhido (SOARES, 1989; FERNANDES; MEGID NETO; 2014).

Sobre a importância de se realizar pesquisas de estado da arte, Romanowski e Ens (2006, p.39) destacam que:

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para as questões propostas e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é discutir características e tendências das pesquisas acadêmicas (teses e dissertações) sobre práticas pedagógicas escolares em ciências nos anos iniciais defendidas no Brasil entre 1972 e 2012. Buscaremos identificar as inovações pedagógicas no ensino de ciências tratadas nas pesquisas estudadas e as condições de produção que favoreceram o desenvolvimento dessas ações.

Procuramos realizar uma análise crítica da produção acadêmica, buscando identificar como as inovações dentro de cada modelo pedagógico foram se alterando ao longo

da história, que inovações aconteceram em cada época, contextualizando-as com base nos seus pressupostos históricos, políticos, curriculares e metodológicos. Romanowski e Ens (2006) destacam o papel das análises críticas em pesquisas de estado da arte. Para as autoras,

[...] essas análises possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; a relação entre o pesquisador e a prática pedagógica; as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições da pesquisa para mudança e inovações da prática pedagógica; a contribuição dos professores/pesquisadores na definição das tendências [...]. Esses trabalhos não se restringem a identificar a produção, mas analisá-la, categorizá-la e revelar os múltiplos enfoques e perspectivas. (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p.39).

Procuramos, também, analisar as condições de produção dessas propostas, buscando analisar quais fatores interferem na efetivação das inovações propostas, como, por exemplo, as condições físicas, estruturais e curriculares da escola, características do professor, características do aluno, políticas públicas educacionais e financiamento para a pesquisa.

A questão central do estudo fica assim traduzida: **Que inovações pedagógicas em práticas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental são depreendidas em pesquisas acadêmicas e quais foram as condições de produção dessas inovações?**

Entendemos por práticas pedagógicas escolares aquelas ações que acontecem em sala de aula ou fora dela, ações que envolvem um professor e seus alunos, alunos e um grupo de professores, de especialistas de ensino ou ainda, a comunidade escolar como um todo. Por pesquisas sobre práticas escolares iremos considerar as investigações em que o pesquisador intervém no processo, introduzindo um ou mais elementos novos ou variáveis (SOARES, 1989). Segundo Megid Neto (2001), este tipo de pesquisa pode assumir duas modalidades: *Pesquisa Experimental*, caracterizada por estudos de proposição e análise de experimentos, em que, em condições controladas, uma ou mais variáveis são introduzidas no processo, sendo manipuladas e controladas pelo pesquisador, que analisa os efeitos provocados; e *Pesquisa-ação*, que se caracteriza pela participação ativa do autor, que se envolve em ação planejada ao longo da pesquisa e não previamente e cujo objetivo é a modificação da situação investigada. Na pesquisa-ação, pesquisador e sujeitos pesquisados são parceiros colaborativos em todo o processo de pesquisa, no delineamento metodológico processual, na coleta e análise de dados e até mesmo no relatório final de pesquisa. Busca-se coletivamente modificar uma situação problemática da realidade existencial de uma comunidade, com vistas à emancipação política, econômica, social e cultural dos indivíduos dessa comunidade.

Por inovação pedagógica iremos considerar o conjunto de intervenções intencionais, deliberadas e sistematizadas de acordo com princípios teórico-metodológicos que visam transformar uma prática pedagógica buscando produzir uma melhora da ação educacional. Tomaremos como base as dimensões apresentadas por Ferretti (1980) para considerar as inovações na organização do currículo, nos métodos e técnicas de ensino, nos recursos e meios, nas relações interpessoais e nas formas de avaliação. Consideraremos condições de produção, as condições estruturais, financeiras, intelectuais e políticas que pesquisadores e professores encontram no momento de desenvolvimento da prática pedagógica.

Para alcançar os objetivos dessa pesquisa, foram realizadas as seguintes etapas de trabalho:

### **5.1 Identificação, Seleção e Recuperação dos Documentos**

A primeira etapa realizada foi o levantamento da produção acadêmica (teses e dissertações) sobre o Ensino de Ciências no Brasil defendida entre 1972 e 2012, dando-se enfoque aos trabalhos voltados para os anos iniciais do ensino fundamental.

É importante lembrar que esse trabalho faz parte de um projeto mais amplo que objetiva a atualização do Catálogo de Dissertações e Teses do Cedoc da Faculdade de Educação da Unicamp, e elaboração de um banco digital de teses e dissertações – Projeto Estado da Arte do Ensino de Ciências no Brasil (Projeto EAEC).<sup>28</sup> Portanto, a identificação, seleção e recuperação dos documentos dessa pesquisa fizeram parte de um processo mais amplo do qual a autora desta tese e seu orientador são dois dos coordenadores, juntamente com a Profa. Dra. Thais Gimenez da Silva Augusto (Unesp).

Esse projeto envolve pesquisadores que são orientados para realizar consultas e buscas no banco de teses da Capes, selecionando os trabalhos pertinentes à área de ensino de Ciências da Natureza nos diferentes níveis escolares. Posteriormente, a equipe realiza, após treinamento e busca de homogeneização de critérios e procedimentos, a classificação dos documentos de acordo com a ficha de classificação do Projeto EAEC. As classificações são consolidadas pelos coordenadores do projeto, garantindo que cada trabalho seja classificado por pelo menos dois pesquisadores de modo independente (duplo cego).

---

<sup>28</sup> Na atualidade esse projeto tem apoio financeiro do CNPq, Edital Universal, Processo 487328-2012-4, sob título “40 Anos da Pesquisa Brasileira em Educação em Ciências – Estado da Arte de Dissertações e Teses (1972-2011)”. Também recebeu apoio FAPESP na forma de bolsa de doutorado para a autora desta tese.

Durante o primeiro semestre de 2013, o Banco Digital de Teses e Dissertações do Projeto EAEC foi constituído e, no segundo semestre, entrou em fase de testes. Atualmente o Banco Digital está disponível para uso interno e externo. Internamente os integrantes do Projeto EAEC inserem novos trabalhos e realizam as classificações *online*. O Banco também está disponível para consultas de teses e dissertações, possibilitando a impressão de planilhas e tabelas com informações bibliográficas e relatórios de classificações (acessar [www.fe.unicamp.br/cedoc](http://www.fe.unicamp.br/cedoc)).

Do conjunto de dados coletados pelo Projeto EAEC, selecionamos os que tratavam exclusivamente de ensino de ciências nos anos iniciais. Posteriormente selecionamos os trabalhos que se caracterizavam como pesquisas sobre práticas pedagógicas escolares (APÊNDICE 1). Após a identificação e seleção dos documentos, as cópias foram solicitadas via doação (eletrônica ou em papel), via empréstimo entre bibliotecas universitárias ou via Comutação entre Bibliotecas das Instituições de Ensino Superior (Comut).

## **5.2 Definição de Descritores e Categorias de Análise**

Após a identificação e recuperação das pesquisas, uma segunda ação consistiu na classificação dos documentos de acordo com um conjunto apropriado de descritores e categorias de análise, aplicáveis aos documentos que tratam do Ensino de Ciências no período e nível escolar selecionado. Para analisar as pesquisas em relação aos modelos pedagógicos associados às práticas pedagógicas escolares desenvolvidas, optamos por redefinir alguns descritores e subdescritores utilizados em pesquisa anterior (FERNANDES, 2009). Com base na leitura preliminar dos autores anteriormente citados (FERRETTI, 1980; PEREZ, 2002; WANDERLEY, 1980), foram elaboradas categorias e subcategorias de análise que serviram para analisar os aspectos relacionados à Inovação Pedagógica e às Condições de Produção no contexto escolar.

**5.2.1 Descritores das Práticas Pedagógicas Escolares:** Após leitura e redefinição dos descritores e subdescritores utilizados em pesquisa realizada anteriormente (FERNANDES, 2009), estabelecemos três subdescritores para evidenciar as práticas pedagógicas escolares desenvolvidas e retratadas nas pesquisas: *Características Metodológicas* da prática pedagógica; *Relações Interpessoais*; e *Referencial Teórico* da

prática proposta; e um descritor principal depreendido da análise dos subdescritores anteriores: *Modelo Pedagógico* da prática desenvolvida.

- **Características Metodológicas da Prática Pedagógica:** envolve a análise dos aspectos metodológicos das práticas pedagógicas propostas pelos pesquisadores e desenvolvidas na realidade escolar, tais como: Método(s), Estratégia(s) e Técnica(s) de Ensino e Aprendizagem; Recursos e Materiais Didáticos; Tipos e Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem.

- **Relações Interpessoais:** envolve a análise das relações estabelecidas durante o desenvolvimento e aplicação da proposta pelos envolvidos no processo, como, por exemplo, a relação pesquisador/professor/gestor, a relação professor/aluno, a relação aluno/aluno ou ainda a relação destes personagens com outros personagens da comunidade escolar (gestores, pais de alunos, funcionários, comunidade da escola etc.). Com esse subdescritor, buscaremos identificar se as relações estabelecidas tanto no desenvolvimento da proposta, quanto em sua aplicação se deram de forma autoritária, hierárquica, ou horizontal, na forma de parceria entre os envolvidos, baseados no diálogo e na colaboração mútua.

- **Referencial Teórico da Prática Proposta:** através desse subdescritor buscaremos estudar os referenciais teóricos que embasaram as práticas pedagógicas realizadas. À medida do possível procuraremos registrar as principais fontes teóricas originais para compreender os princípios que basearam as práticas, de modo a analisar a coerência interna entre os referenciais utilizados e as práticas empreendidas.

- **Modelo Pedagógico:** esse descritor principal será depreendido da análise dos subdescritores anteriores e permitirá a verificação do modelo pedagógico associado à prática escolar desenvolvida: tradicional; redescoberta; tecnicista; construtivista; ciência-tecnologia-sociedade; sociocultural.

**5.2.2 Categorias de Análise:** as categorias foram estabelecidas com base no referencial teórico anteriormente apresentado. Temos, como se evidencia no problema da pesquisa, duas preocupações centrais: que inovação pedagógica se pratica e em que condições elas são produzidas. Em relação às inovações pedagógicas utilizamos como referência para a elaboração da categoria de análise “Quem inova e por que se inova”, o trabalho de Wanderley (1980), que numa **perspectiva sociológica** aponta quatro dimensões da inovação. Segundo o

autor, numa primeira dimensão deve ser analisado quem inova, ou seja, quem cria a inovação, quem inicia e quem a desenvolve. Numa segunda dimensão deve-se analisar como se inova. Essa dimensão não será tratada aqui, enquanto categoria de análise, já que poderá ser discutida através dos descritores referentes à prática pedagógica, detalhados anteriormente. Numa terceira dimensão de análise observa-se o que é inovado, a estrutura, o processo ou as relações sociais. Numa quarta e última dimensão apontada por Wanderley (1980), discute-se por que se inova, quais são as causas da inovação. Adaptamos duas dimensões (quem inova e por que se inova) apresentadas por Wanderley (1980) para definir as subcategorias “quem cria”; “quem inicia”; “quem desenvolve” e “o que motivou”.

Para a elaboração da categoria de análise “O que é inovado” utilizamos como referência o trabalho de Ferretti (1980), que numa **perspectiva pedagógica** aponta as direções possíveis das inovações: inovação na organização do currículo; inovação nos métodos e técnicas; inovação nos materiais instrucionais e na tecnologia; inovação na relação professor e aluno e inovação na avaliação. Adaptamos Ferretti (1980) para definir as subcategorias “organização do currículo”; “métodos e técnicas”; “recursos e meios”; “relações interpessoais”; “formas de avaliação” e “outro” que pode se referir a inovação na infraestrutura ou nas relações com a comunidade, por exemplo.

Tomamos como base o trabalho de Perez (2002) para a elaboração das categorias de análise sobre condições de produção. Perez (2002) em seu trabalho utiliza os termos “Fatores interferentes objetivos” e “Fatores interferentes subjetivos”, que serão utilizados nessa pesquisa. Para a presente pesquisa utilizaremos os termos “Fatores interferentes objetivos” (para o qual criamos as subcategorias “estrutura e organização da educação”; “estrutura e organização curricular”; “condições físicas e materiais da escola”; “condições salariais”) e “Fatores interferentes subjetivos do professor” (e as subcategorias “características pessoais”; “formação acadêmica e desenvolvimento profissional”; “motivação/afetividade”), além de incluir “Fatores interferentes subjetivos dos alunos” (e as subcategorias “características da turma”; “participação dos alunos”; “motivação/afetividade”), que será importante para análise dos trabalhos diante dos objetivos da nossa pesquisa. Incluímos também “Fatores interferentes de natureza política” (e as subcategorias “políticas públicas educacionais”; “financiamento para pesquisa e inovação educacional”) e “Fatores interferentes do contexto da pesquisa acadêmica nacional”, aspectos abordados no trabalho de

Perez (2002), porém não destacados enquanto categorias de análise, algo necessário no presente trabalho de acordo com os objetivos propostos na pesquisa.

Desse modo, configuramos as seguintes categorias para Inovações Pedagógicas e Condições de Produção:

➤ **Categorias de Análise das Inovações Propostas:**

• **Quem inova e por que se inova:**

- Quem cria;
- Quem inicia;
- Quem desenvolve;
- O que motivou.

• **O que é inovado:**

- Inovação na organização do currículo;
- Inovação nos métodos e técnicas;
- Inovação nos recursos, nos meios;
- Inovação nas relações interpessoais;
- Inovação nas formas de avaliação;
- Outro (inovações na infraestrutura, na relação com a comunidade, etc).

➤ **Categorias de Análise das Condições de Produção (em que condições se inova?)**

• **Fatores interferentes objetivos:**

- Estrutura e organização da educação;
- Estrutura e organização curricular;
- Condições físicas e materiais da escola;
- Condições salariais.

• **Fatores interferentes subjetivos do professor:**

- Características pessoais;
- Formação acadêmica e Desenvolvimento profissional;
- Motivação/afetividade.

- **Fatores interferentes subjetivos dos alunos:**

- Características da turma;
- Participação dos alunos;
- Motivação/afetividade.

- **Fatores interferentes de natureza política:**

- Políticas públicas educacionais;
- Financiamentos para programas de pesquisa e inovação educacional.

- **Fatores interferentes do contexto da pesquisa acadêmica nacional:**

Através do estudo da História da Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e de estudos realizados no Cedoc sobre a produção acadêmica na área, analisaremos os reflexos das tendências da pesquisa na área sobre essa parcela específica em questão (pesquisas sobre ensino de ciências nos anos iniciais).

### **5.3 Processo de Leitura e Análise dos Documentos**

Todos os trabalhos selecionados foram lidos na íntegra e analisados pela pesquisadora com base nos descritores e categorias estabelecidos.

A análise individual dos documentos foi feita em cinco etapas. Na primeira etapa identificamos os dados bibliográficos da pesquisa referentes à primeira parte da ficha de análise, através dos quais pudemos traçar a visão panorâmica da base institucional. Na segunda etapa, com base nos dados de fichamento, buscamos indícios para analisar a coerência interna da pesquisa através da identificação dos objetivos propostos pelo autor, metodologia empregada, desenvolvimento da pesquisa, análise de dados e referencial teórico. Na terceira etapa atentamos para os descritores das práticas escolares para identificar o modelo pedagógico subjacente à prática realizada. Na quarta etapa descrevemos as pesquisas com base nas categorias de análise das inovações (quem inova, por que se inova e o que é inovado), visando à análise das inovações pedagógicas propostas nas pesquisas. Na quinta e última etapa procuramos identificar os fatores interferentes objetivos, subjetivos, de natureza política e do contexto da pesquisa para analisar em que condições se inova.

**INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO  
A PARTIR DE PESQUISAS ACADÊMICAS BRASILEIRAS (1972-2012)  
FICHA DE LEITURA E ANÁLISE DOS DOCUMENTOS**

**DADOS BIBLIOGRÁFICOS**

<b>Autor</b>			
<b>Orientador</b>			
<b>Instituição</b>		<b>Unidade/Setor</b>	
<b>Grau de titulação acadêmica</b>	<b>Mestrado</b>	<b>Doutorado</b>	<b>Livre Docência</b>
<b>Ano de defesa</b>			
<b>Área de formação acadêmica do Autor</b>			

**DADOS DE FICHAMENTO**

<b>Título</b>	
<b>Tema do estudo</b>	
<b>Problemática</b>	
<b>Problema</b>	
<b>Objetivos</b>	
<b>Metodologia</b>	
<b>Sujeitos</b>	
<b>Objeto</b> (população, situação ou documento)	

<b>Instrumento de coleta de dados</b>	
<b>Fonte de dados</b> (vivas ou documentais)	
<b>Técnica de análise de dados</b>	
<b>Categorias de análise</b>	
<b>Referencial teórico</b>	
<b>Resultados e conclusões</b>	
<b>Comentários pessoais</b>	
<b>Coerência interna</b>	

**DESCRITORES DAS PRÁTICAS ESCOLARES**

<b>Características Metodológicas da Prática Pedagógica</b>	<b>Método de Ensino e Aprendizagem</b>	<b>Recursos e Materiais Didáticos</b>	<b>Tipos e instrumentos de Avaliação da Aprendizagem</b>

<b>Relações Interpessoais</b>	<b>Pesquisador/ Professor/ Gestor</b>	<b>Professor/ Aluno</b>	<b>Aluno/ Aluno</b>	<b>Escola/ Comunidade</b>

<b>Referencial teórico da proposta</b>	
--	--

<b>Modelo Pedagógico</b>	<b>Tradicional</b>	<b>Redescoberta</b>	<b>Tecnicista</b>
	<b>Construtivista</b>	<b>CTS</b>	<b>Sociocultural</b>

**CATEGORIAS DE ANÁLISE DAS INOVAÇÕES PROPOSTAS**

<b>Quem inova e por que se inova?</b>	<b>Quem cria</b>	<b>Quem inicia</b>	<b>Quem desenvolve</b>	<b>O que motivou</b>

<b>O que é inovado?</b>	<b>Organização do Currículo</b>	<b>Métodos e Técnicas</b>	<b>Recursos e Meios</b>	<b>Relações interpessoais</b>	<b>Formas de avaliação</b>	<b>Outro</b> (infraestrutura, relação escola e comunidade etc.)

**CATEGORIAS DE ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO**

<b>E M Q U E C O N D I Ç Õ E S E I N O V A ?</b>	<b>Fatores Interferentes Objetivos</b>	<b>Estrutura e organização da educação</b> (no grupo social considerado, regras do sistema educacional, regras do mantenedor; finalidades educacionais; legislação)	<b>Estrutura e organização curricular</b>	<b>Condições Físicas e Materiais da escola</b>	<b>Condições salariais</b>	
	<b>Fatores Interferentes subjetivos do professor</b>	<b>Características Pessoais</b>	<b>Formação acadêmica e desenvolvimento profissional</b>	<b>Motivação/ afetividade</b> (motivação para ingresso e permanência no magistério/ motivação para o desenvolvimento do trabalho pedagógico)		
	<b>Fatores Interferentes Subjetivos do Aluno</b>	<b>Características da turma</b>	<b>Participação dos alunos</b>	<b>Motivação/ afetividade</b>		
	<b>Fatores Interferentes de natureza política</b>	<b>Políticas Públicas educacionais</b>		<b>Financiamento para pesquisa e inovação educacional</b>		
	<b>Fatores Interferentes do contexto da pesquisa acadêmica nacional</b>	<b>As inovações no contexto brasileiro estão em sintonia com a pesquisa acadêmica nacional?</b>				

**PALAVRAS-CHAVE:**

**OBSERVAÇÃO:**

#### **5.4 Análise Global dos Dados e Discussão Teórica**

Após a leitura e análise individual dos trabalhos, os dados foram organizados em planilhas que, além de auxiliar a análise global, permitiram discutir tendências, identificando e organizando os dados em tabelas de frequência e de cruzamentos. Os trabalhos foram analisados com base na nossa ficha de análise e no referencial teórico constituído.

A análise global dos dados foi feita em três etapas. Na primeira etapa apresentamos a visão panorâmica da base institucional estabelecida com base nos dados bibliográficos das pesquisas (primeira parte da ficha). Nesta etapa estabelecemos comparações entre os resultados obtidos em nossa pesquisa e dados sobre a pesquisa em ensino de ciências como um todo no Brasil, com base nos trabalhos desenvolvidos no Cedoc. Estabelecemos também algumas comparações com dados da Capes sobre a Área de Ensino (Área 46), buscando verificar os reflexos das tendências da pesquisa na área de ensino de ciências no Brasil, com respeito à produção específica sobre práticas pedagógicas nos anos iniciais.

Na segunda etapa analisamos os modelos pedagógicos subjacentes às práticas pedagógicas propostas, analisando, com base na segunda parte da ficha de análise, a coerência interna da pesquisa (coerência entre os objetivos propostos pelo autor, metodologia, desenvolvimento, análise de dados e referencial teórico) e, com base na terceira parte da ficha e no capítulo teórico sobre modelos pedagógicos, a coerência da prática desenvolvida em relação ao modelo pedagógico (nível de propósito e nível de fato).

Na terceira etapa analisamos as inovações pedagógicas e respectivas condições de produção, com base nas categorias de análise da quarta e quinta parte da ficha de análise e no capítulo teórico sobre inovações pedagógicas e condições de produção. Para analisar os fatores interferentes de natureza política e do contexto da pesquisa acadêmica nacional baseamo-nos no capítulo teórico sobre a história da pesquisa em ensino de ciências no Brasil.

Nos próximos capítulos detalharemos e discutiremos essas análises.

## CAPÍTULO 6

### VISÃO PANORÂMICA DA BASE INSTITUCIONAL DOS DOCUMENTOS ANALISADOS

Esta pesquisa de Estado da Arte se propôs a identificar as inovações pedagógicas em práticas escolares em ciências nos anos iniciais tratadas em pesquisas acadêmicas defendidas no período de 1972 a 2012, analisando as inovações implementadas e condições de produção que favoreceram o desenvolvimento dessas ações.

Para tanto, fizemos uma primeira identificação de documentos (dissertações e teses sobre ensino de ciências voltadas exclusivamente para o Ensino Fundamental I – 1º ao 5º ano) no Banco Digital de Teses e Dissertações sobre o Ensino de Ciências do CEDOC e no Banco de Teses da CAPES. Posteriormente selecionamos os documentos pertinentes ao tema desta investigação (pesquisas sobre práticas pedagógicas escolares em ensino de ciências). Em seguida iniciamos o processo de obtenção dos arquivos eletrônicos ou cópias impressas desses documentos (Bibliotecas Digitais de Universidades, Empréstimos entre Bibliotecas Universitárias, Comutação entre Bibliotecas das Instituições de Ensino Superior, outras fontes disponíveis na *Internet*) para a realização da análise de dados com base na leitura do trabalho na íntegra.

Antes de iniciar a análise do *corpus documental*, é importante relembrar, conforme vimos no segundo capítulo desta tese e de acordo com estimativa de Megid Neto (2014) com base em trabalhos realizados juntamente ao CEDOC, que a produção acadêmica na área de Ensino de Ciências está em torno de cinco mil trabalhos defendidos até 2013. No entanto, o autor ressalta que aproximadamente 5% da produção total (cerca de 250 trabalhos) tratam dos anos iniciais do ensino fundamental de forma específica.

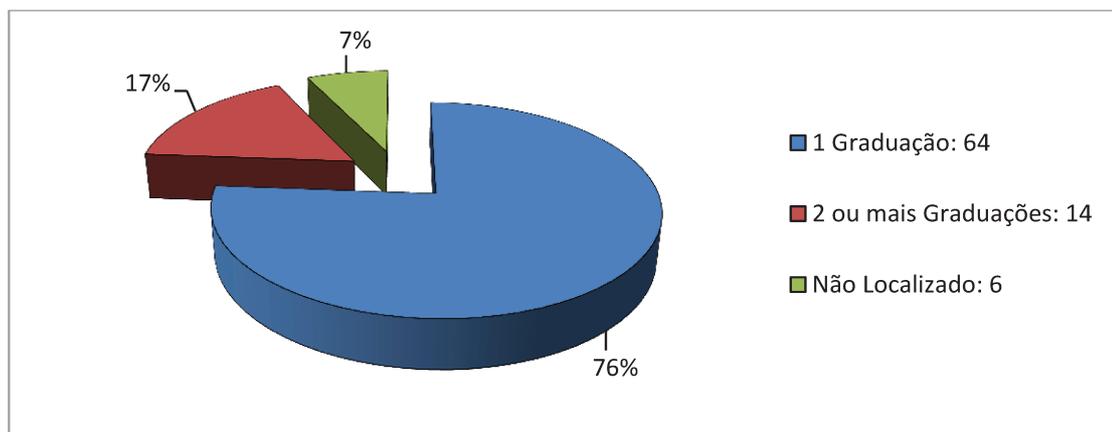
Em nosso levantamento, localizamos 87 pesquisas acadêmicas (teses e dissertações) que propuseram alguma inovação em pesquisas sobre práticas pedagógicas escolares em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental no período de 1972 a 2012. Portanto, nossa análise se centrará em uma parcela bem específica da produção acadêmica em Educação em Ciências no Brasil, correspondendo a cerca de 1,8% da produção total da área e de 35% da produção específica sobre ensino de ciências nos anos iniciais.

Para traçar um panorama geral dessas 87 dissertações e teses organizamos os dados bibliográficos e resumos dos trabalhos em um Catálogo da Produção (APÊNDICE 1) e Quadro Geral de Referências (APÊNDICE 2) e classificamos os trabalhos em Planilhas de Classificação dos Documentos (APÊNDICE 3) em relação ao autor do trabalho, área de formação do autor (localizada na plataforma do Currículo Lattes), orientador, grau de titulação acadêmica, ano de produção, instituição e região do país.

Em relação aos autores, localizamos 84 diferentes autores realizando pesquisas com esse foco no período analisado<sup>29</sup>.

Sobre a área de formação inicial dos 84 autores, identificada a partir da consulta aos currículos disponíveis na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pudemos observar uma grande diversidade de cursos. Observamos também que aproximadamente 17% dos autores possuem duas ou mais graduações, sendo o curso de Pedagogia a primeira ou segunda graduação em 80% desses casos. Não localizamos o Currículo Lattes de seis autores.

**Gráfico 1 – Número de Graduações dos Autores das 87 Dissertações e Teses Selecionadas**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015) e Plataforma Lattes do CNPq.

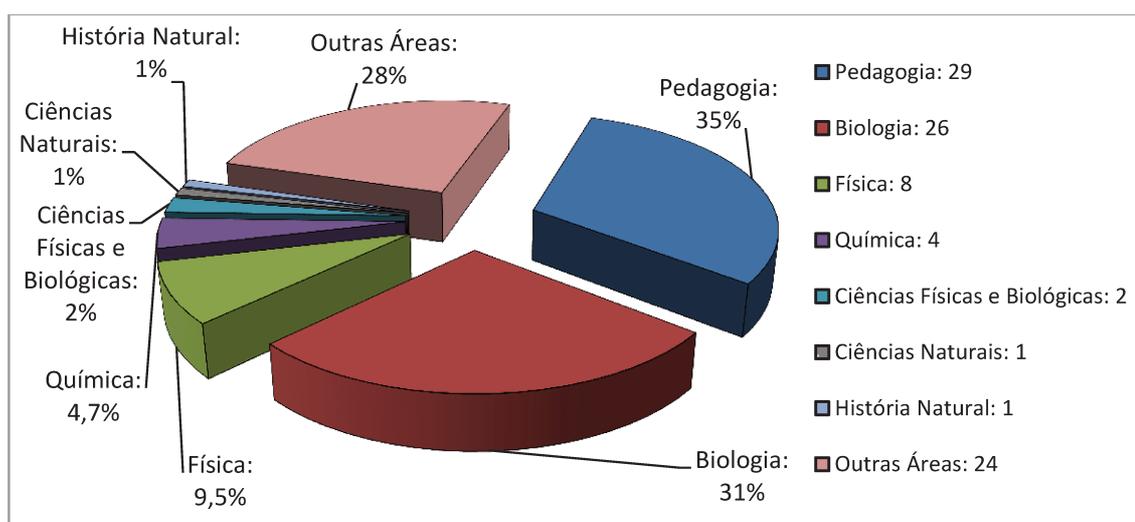
Pedagogia é a graduação mais recorrente entre esses pesquisadores, dos 84 pesquisadores, vinte e nove, 35%, são formados em Pedagogia (18 apenas em Pedagogia, 11 em Pedagogia e mais outra graduação), o que era esperado já que se trata de pesquisas sobre

<sup>29</sup> Três autores defenderam mestrado e doutorado desenvolvendo pesquisas sobre ensino de ciências nos anos iniciais. Do conjunto de 84 autores, vários realizaram pesquisas de mestrado direcionadas aos anos iniciais, mas não prosseguiram com essa temática no doutorado.

ensino de ciências nos anos iniciais (1º ao 5º ano do ensino fundamental). Em seguida aparece o curso de Biologia (Ciências Biológicas; Ciências com habilitação em Biologia) como graduação de 26 pesquisadores, aproximadamente 31% do total. Desses 26 pesquisadores, 15 eram formados exclusivamente em Biologia e 11 em Biologia e mais outra graduação. Oito professores, 9,5%, são formados em Física. Quatro professores são formados em Química, 4,7% do total, desses apenas um é formado também em Pedagogia. Dois pesquisadores são formados em Ciências Físicas e Biológicas, sendo um desses também formado em Pedagogia. Um pesquisador é formado em Ciências Naturais e outro em História Natural.

Apareceram também outras áreas de formação, articuladas ou não à graduação em Pedagogia ou a áreas das Ciências Naturais. Cinco professores, 6%, são formados em Matemática, dos quais dois são também formados em Pedagogia. Quatro professores são formados em Geografia, sendo um também formado em Pedagogia. Três professores são formados em Letras; destes, dois são formados também em Pedagogia. Três professores são formados em Direito, dos quais um é formado também em Pedagogia e outro em Pedagogia e Letras. Dois pesquisadores são formados exclusivamente em Psicologia. Há ainda professores formados em Educação Física (além de Ciências Biológicas); Fonoaudiologia (e Biologia); Ciências Sociais; Sociologia; Teologia (e Pedagogia ou Tecnologia em Química); Medicina; e Medicina Veterinária (e Biologia).

**Gráfico 2 – Área de Graduação dos Autores das 87 Dissertações e Teses Seleccionadas**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015) e Plataforma Lattes do CNPq.

Nota: Total maior que 87 trabalhos, pois 14 autores possuem duas ou mais graduações.

Com esse levantamento feito na Plataforma Lattes pudemos notar a diversidade de formação inicial dos pesquisadores interessados no ensino de ciências para crianças, o que também reflete a diversidade presente na pesquisa da área de ensino de ciências como um todo, muito embora Pedagogia e Biologia agreguem a grande maioria das áreas de formação dos autores. Feres (2010) e Feres e Nardi (2014) destacaram o caráter multidisciplinar da área de Educação em Ciências no Brasil, que congrega, segundo os autores, diferentes metodologias de pesquisa e pesquisadores com formações acadêmicas diversas. De acordo com os autores, além de ser uma área multidisciplinar e seu foco principal ser a formação de profissionais para atuar em sala de aula e instituições de natureza escolar, recebe importante contribuição do campo da Educação e de outras áreas afins. Essa diversidade de formações pode gerar diferentes olhares para a questão do ensino de ciências nos anos iniciais e também diferentes perspectivas sobre a prática pedagógica e sobre a inovação pedagógica nesse contexto.

Em relação aos orientadores das pesquisas, notamos que os 87 trabalhos foram orientados por 71 diferentes orientadores. Apenas 9 orientadores orientaram mais do que uma pesquisa de mestrado ou doutorado, destacando-se Anna Maria Pessoa de Carvalho, da Faculdade de Educação da USP, que orientou 7 pesquisas da nossa seleção. Notamos também que essa autora é bastante citada nas pesquisas que buscaram desenvolver práticas pedagógicas construtivistas no ensino de ciências nos anos iniciais, constituindo-se em referência para a área.

Três trabalhos foram orientados por Jair Lopes Junior da UNESP, campus Bauru, e outros três por Augusto Fachin Teran da UEA. Os outros seis pesquisadores que orientaram dois trabalhos cada foram: José de Pinho Alves Filho da UFSC; Rosália Maria Ribeiro Aragão da UNICAMP; Maria da Conceição de Almeida Barbosa-Lima da FIOCRUZ; Sandra Lucia de Souza Pinto Cribb da UNIPLI; Aloísio Costa Sampaio da UNESP e Óder José dos Santos da UFMG.

Em relação ao grau de titulação acadêmica, das 87 pesquisas localizadas, 77 são Dissertações de Mestrado, das quais 14 trabalhos são resultantes de Mestrados Profissionais e 63 de Mestrados Acadêmicos. Localizamos apenas 10 Teses de Doutorado. Portanto, pudemos notar que grande parte dos trabalhos, 88% do total, é resultante de programas de Mestrado e que ainda são poucos os trabalhos de Doutorado que se debruçam sobre essa temática, ainda que levando em consideração quatro décadas de pesquisa acadêmica. Notamos

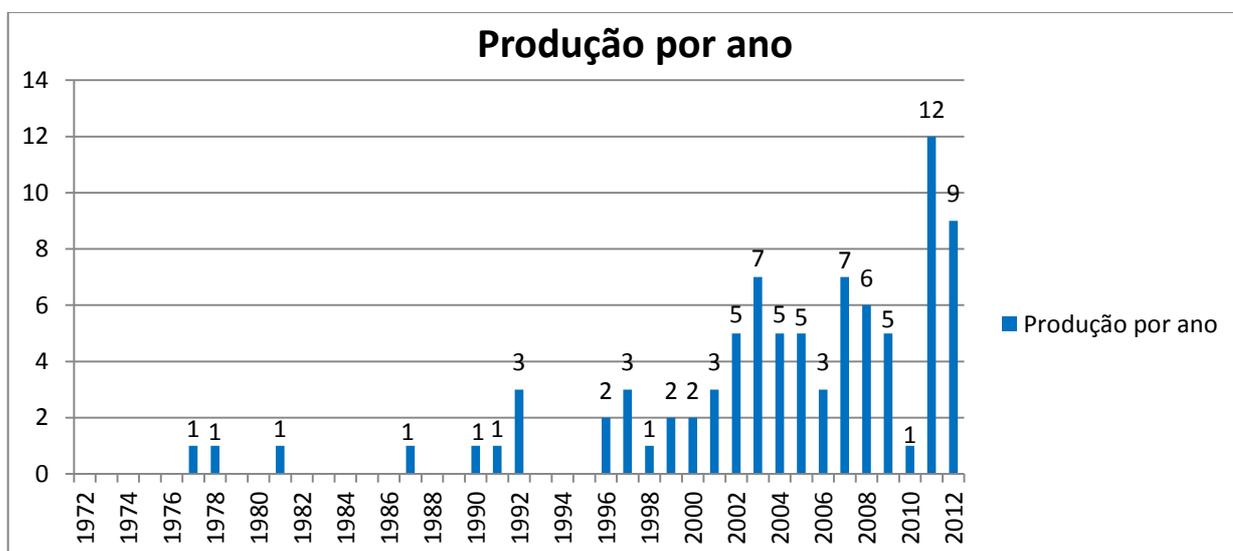
também que, nos últimos anos, vêm crescendo o número de trabalhos desenvolvidos em Mestrados Profissionais (MP). De acordo com Nardi e Gonçalves (2014), os MP foram iniciados em 2001 com o intuito de especializar professores em exercício nas escolas de educação básica, fundamentando suas ações de acordo com os avanços da pesquisa na área. Sobre a ampliação dos MP no período de 2007 a 2009 os autores destacam que:

Essa expansão dos cursos de MP na área tem sido significativa e mostra a demanda de docentes da Educação Básica por atividades de educação continuada [...]. (CAPES, 2010, p.28 apud NARDI; GONÇALVES, 2014, p.337).  
[...] vai ao encontro da política de expansão da área, com a criação de novos mestrados em regiões com poucas opções de pós-graduação. (IDEM, p.341).

Em relação ao ano de produção, organizamos os trabalhos em quatro períodos com dez anos cada (último período com onze anos). O primeiro período se inicia no ano de 1972, ano em que foram defendidos os primeiros trabalhos da área de Ensino de Ciências no Brasil, e vai até 1981. O segundo período abrange os anos de 1982 a 1991. O terceiro período vai de 1992 a 2001 e o quarto período vai de 2002 a 2012, último ano do nosso levantamento.

Os trabalhos estão distribuídos da seguinte forma: 3 pesquisas no primeiro período (1972-1981); 3 pesquisas no segundo período (1982-1991); 16 pesquisas no terceiro período (1992-2001) e 65 pesquisas no quarto período (2002 a 2012), conforme ilustra o Gráfico 3.

**Gráfico 3 – Distribuição das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais pelos Anos de Defesa**

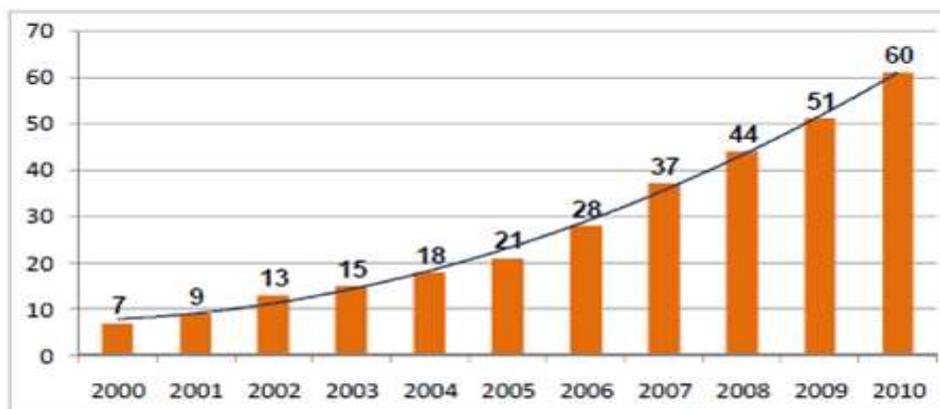


Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Pudemos notar um crescimento da produção principalmente a partir do terceiro período que corresponde à década de 1990 e a grande expansão da área na década de 2000. No entanto, sabemos que esse crescimento acompanhou o desenvolvimento da pós-graduação no país e o estabelecimento de novos programas de pós-graduação na área de Ensino de Ciências ao longo dos anos e, principalmente, a partir do ano 2000, com a criação da Área de Ensino de Ciências e Matemática (atualmente Área de Ensino) na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Buscando estabelecer uma comparação entre o aumento da produção acadêmica pós 2000 e o surgimento de programas de pós-graduação na área no país, apresentaremos a seguir, um gráfico extraído de Feres (2010), no qual podemos notar a evolução dos programas de pós-graduação ao longo da última década:

**Gráfico 4: Evolução dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática**



Fonte: FERES, 2010, p.166.

Segundo Nardi e Gonçalves (2014), coordenadores da Área 46 – Área de Ensino de Ciências e Matemática (atual Área de Ensino) junto a CAPES no período de 2007 a 2009, e responsáveis pelo processo de avaliação realizado no ano de 2010, o triênio (2007-2009) foi um período de grande crescimento da área, que vem se constituindo desde a década de 1970 e que se encontra cada vez mais consolidada, conforme já discutido no capítulo dois deste trabalho. Esse movimento certamente se reflete na parcela específica aqui analisada, mostrando que ela acompanha as tendências da área como um todo.

Em relação às Instituições onde foram desenvolvidos os trabalhos, a USP foi a universidade com maior número de trabalhos da nossa seleção com doze pesquisas. Em

seguida está a UNESP com oito trabalhos; a UEA com sete trabalhos e UNICAMP e ULBRA com quatro trabalhos cada. UFMT, UFSC, UFSCar e UFMG apresentaram três trabalhos cada. Dois trabalhos foram desenvolvidos em cada uma das seguintes universidades: UFBA; UFPB; UnB; UEL; UTFPR; FIOCRUZ; UNIMEP; e UNIPLI. Outras 22 diferentes universidades foram responsáveis por um trabalho cada.

Para termos um panorama da distribuição dessa produção pelo país podemos organizá-la por regiões geográficas. A região com maior número de trabalhos dessa seleção foi a Região Sudeste, com 43 trabalhos desenvolvidos em 15 diferentes instituições. Em seguida está a Região Sul com 21 trabalhos desenvolvidos em 14 diferentes instituições. A Região Nordeste é responsável por 11 trabalhos, que foram desenvolvidos em 8 instituições; seguida da Região Norte com 7 trabalhos desenvolvidos todos em uma única instituição. Por fim, a Região Centro-Oeste com 5 trabalhos desenvolvidos em duas instituições.

**Figura 1: Distribuição das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais por Região do País**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

De acordo com Megid Neto (2014), embora tenha havido uma expansão dos programas de pós-graduação por todo o país, principalmente após a década de 1990, a produção acadêmica na área de ensino de ciências como um todo ainda se concentra no eixo sudeste-sul do país, que abrange cerca de 85% da produção total na área. Mais uma vez observamos tal tendência na produção específica aqui analisada. O eixo sudeste-sul corresponde a cerca de 73% dos trabalhos selecionados.

No quadro a seguir, que mostra a distribuição dos programas credenciados na Área de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES (atual Área de Ensino) referente ao ano de 2010, podemos notar a discrepância entre o número de programas da região sudeste (29) e o da região norte (2), o que acaba se refletindo na produção acadêmica de cada região, reforçando os dados comentados acima. Além disso, essa discrepância aumenta ainda mais uma vez que os programas da região sudeste são, em sua maioria, mais antigos e já consolidados, possuindo assim um número de docentes credenciados e por consequência também um número de alunos egressos bem superior a outras regiões, cujo processo de implantação da pós-graduação na área é mais recente.

**Quadro 3 – Distribuição dos Programas Credenciados na Área de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES (atual Área de Ensino), por Regiões do País (período 2007-2009)**

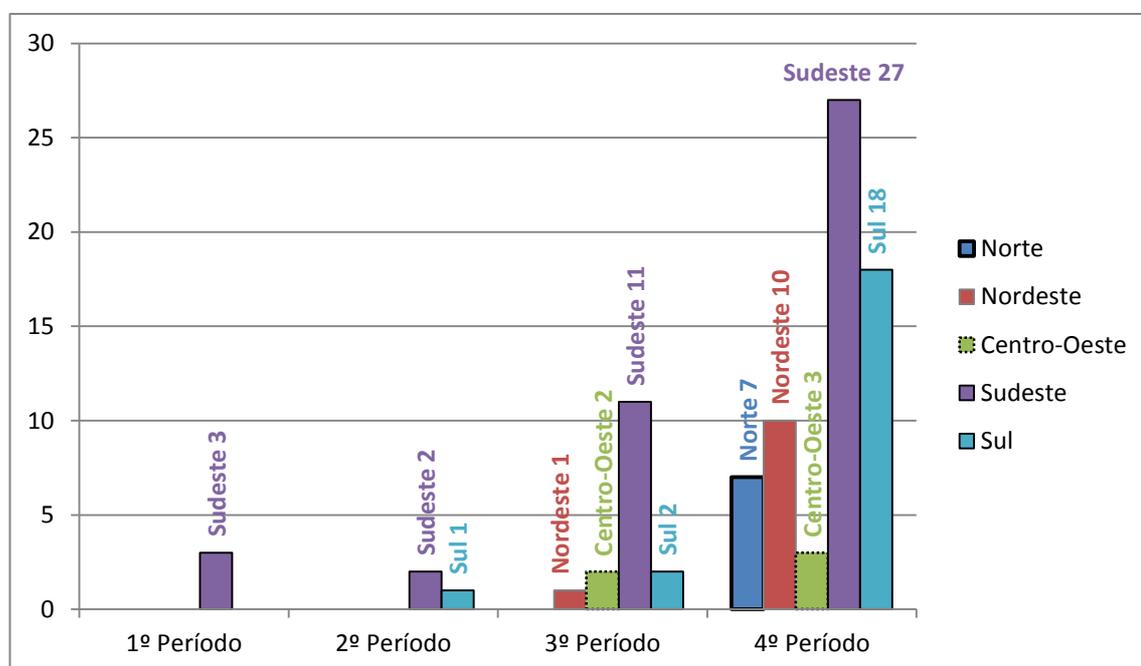
Regiões	Programas	M	D	F
Centro-oeste	5	2	1	3
Norte	2	2	1	1
Nordeste	8	4	2	4
Sudeste	29	13	9	15
Sul	16	8	6	7
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>30</b>

Fonte: Relatório de Avaliação (2007-2009) – Trienal 2010 (CAPES, 2010, p.3).  
 Legenda: Mestrado (M); Doutorado (D); Mestrado Profissional (F)

A Região Sudeste além de ser a que apresenta um maior número de trabalhos também é a que congrega os primeiros trabalhos da área (dentro do nosso foco de análise). Os três trabalhos defendidos entre 1972 e 1981 são provenientes de universidades situadas na região sudeste do país (USP; PUC-SP; PUC-RJ). No período seguinte, 1982 a 1991 encontramos dois trabalhos defendidos na região sudeste e um na região sul (respectivamente

USP; UFPR). No terceiro período, 1992 a 2001, encontramos trabalhos também nas regiões centro-oeste (UFMT), nordeste (UFC) e sul (UFSC; UNIJUÍ), mas ainda há predomínio da região sudeste (UFSCar; USP; UNESP; UNIMEP; UNICAMP; UFMG). No último período, 2002 a 2012, todas as regiões estão representadas e há uma distribuição menos desigual, embora ainda predomine o eixo sudeste-sul (27 trabalhos na região sudeste; 18 trabalhos na região sul; 10 na região nordeste; 7 trabalhos na região norte; 3 na região centro-oeste).

**Gráfico 5 – Distribuição das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais por Região do País e por Período**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Esses dados reforçam mais uma vez o que Megid Neto (2014) apontou sobre a produção total da área, que embora tenha havido um crescimento de instituições produtoras e reduzido a concentração em poucas instituições, ainda não ocorreu uma mudança significativa da produção pelas regiões geográficas do país. De acordo com o autor, embora a criação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES (Área de Ensino) tenha favorecido a expansão da pesquisa nas regiões centro-oeste, nordeste e norte do país, ainda há que se estimular a ampliação dos programas de doutorado e a consolidação de grupos de pesquisa nessas regiões.

Por outro lado, é importante ressaltar também que os sete trabalhos (cinco em Mestrados Profissionais e dois em Mestrados Acadêmicos) da região norte são provenientes de uma única universidade, a Universidade do Estado do Amazonas, que em número ultrapassa a quantidade de trabalhos produzidos em toda a região centro-oeste no conjunto do nosso *corpus documental* e, em relação ao número de trabalhos por universidade, encontra-se em terceiro lugar, atrás de USP e UNESP, mostrando que este pode ser um centro emergente, pelo menos no âmbito da pesquisa direcionada ao ensino de ciências nos anos iniciais. De acordo com Matos e Gonçalves (2014), o Programa de Pós Graduação em Educação em/de Ciências na Amazônia iniciou-se em 2006 em nível de Mestrado Profissional e se transformou em Mestrado Acadêmico em 2009.

Sobre a implantação de programas de pós-graduação na região norte, Matos e Gonçalves (2014) comentam que esses programas têm demonstrado uma capacidade transformadora, qualificando docentes para a educação superior e possibilitando a amplitude e refinamento das investigações sobre os múltiplos problemas da região. De acordo com Mello (2007, p.16 apud MATOS; GONÇALVES, 2014, p. 390) o principal desafio da Universidade na Amazônia “é o desenvolvimento cognitivo de sua gente – e, como consequência, a **reinvenção da própria Amazônia.**” (grifos do autor). Para Matos e Gonçalves este espaço de formação é um lugar privilegiado de proposições acadêmicas voltadas para a superação de problemas na sociedade contemporânea e contribuem para a formação de novas gerações de pesquisadores, mediadores avançados para a continuidade do processo de investigação científica nessa região.

Com a apresentação dessa visão geral da base institucional das 87 dissertações e teses selecionadas procuramos apresentar um panorama geral desta produção, assim como destacar as relações entre esses dados e os da produção acadêmica da área de pesquisa em Educação em Ciências no Brasil como um todo, resgatando, para tanto, algumas informações apresentadas no segundo capítulo desta tese, assim como dados do Relatório Trienal da CAPES (2010).

## CAPÍTULO 7

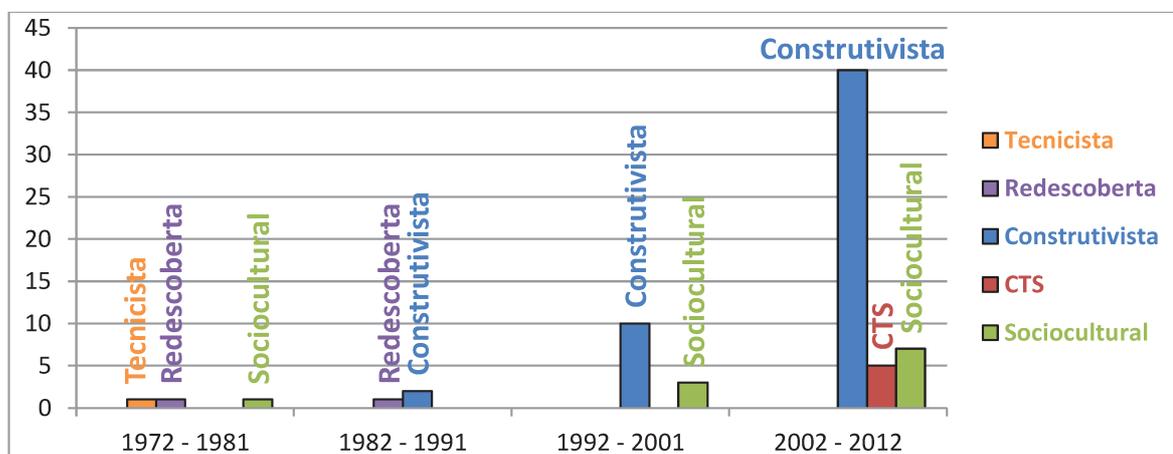
### ANÁLISE DAS PRÁTICAS ESCOLARES DESENVOLVIDAS E RESPECTIVOS MODELOS PEDAGÓGICOS

Neste tópico analisaremos as práticas pedagógicas escolares desenvolvidas e os respectivos modelos pedagógicos presentes nas dissertações e teses selecionadas. Analisaremos também a coerência dessas práticas em relação aos modelos pedagógicos a elas subjacentes (nível de propósito e nível de fato) e a coerência interna da pesquisa (coerência entre objetivos, desenvolvimento da pesquisa, análise de dados e referencial teórico).

Dos 87 trabalhos que constituem o *corpus* da nossa pesquisa, obtivemos os arquivos eletrônicos ou cópias impressas de 71 dissertações e teses, que correspondem a aproximadamente 82% do total de trabalhos. A partir da leitura desses trabalhos na íntegra e análise das práticas desenvolvidas pelos pesquisadores e relatadas em suas pesquisas pudemos classificá-los nos Modelos: Tradicional; Tecnista; Redescoberta; Construtivista; CTS; e Sociocultural, conforme caracterização descrita no terceiro capítulo desta tese.

O gráfico a seguir mostra a distribuição dessa classificação quanto aos modelos pedagógicos por período.

**Gráfico 6 – Distribuição dos Modelos Pedagógicos das Práticas Desenvolvidas/Analisadas nas 71 Dissertações e Teses por Período Decenal**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Com a leitura do Gráfico podemos notar, primeiramente, o predomínio de pesquisas no modelo construtivista (52 pesquisas no total), principalmente no último período 2002-2012 (40 pesquisas). As outras 12 pesquisas construtivistas foram defendidas entre 1982 e 1991 (2 pesquisas) e entre 1992 e 2001 (10 pesquisas), mostrando que esse modelo vem se expandindo no ensino de ciências nos anos iniciais após os anos 1990 e, principalmente, após 2000, ainda que algumas ressalvas sejam feitas sobre a distância entre o nível de propósito e o nível de fato das práticas relatadas nas pesquisas, como veremos adiante.

Notamos também que as onze pesquisas do modelo sociocultural estão distribuídas em três períodos decenais: uma pesquisa no primeiro período (1972-1981), três pesquisas no segundo (1992-2001) e sete pesquisas no último período (2002-2012). As cinco pesquisas do modelo CTS foram defendidas no último período (2002-2012), mostrando que esse é um movimento mais recente em relação ao ensino de ciências nos anos iniciais. Observamos também uma pequena e pontual presença dos modelos tecnicista (uma pesquisa em 1977) e redescoberta (uma no primeiro período e outra no segundo período), condizentes com o contexto histórico, político e social da época em que foram defendidas, embora, a redescoberta esteja presente, implicitamente, em outras pesquisas mais recentes, conforme discutiremos posteriormente.

A seguir analisaremos detalhadamente os trabalhos organizados por modelos pedagógicos.

### **7.1 Modelo Tecnicista**

O único exemplar de pesquisa do modelo tecnicista é a de Faleiros (1977), sob título “Comparação do efeito de duas condições externas na aprendizagem de uma hierarquia de conceitos e princípios” (Ref. 31). Nesta pesquisa de natureza experimental a autora buscou verificar a existência ou não de diferença significativa de aprendizagem entre duas condições capazes de promover a aprendizagem de um conteúdo (conceitos e princípios de Calor, tópico da área de Iniciação à Ciência) ordenado em sequência lógica. A pesquisa foi realizada com professoras e alunos de 4ª série, além de um observador que auxiliou a pesquisadora. O referencial teórico foi a Tecnologia Educacional de Gagné. O método de ensino e aprendizagem foi baseado na ordenação lógica do conteúdo partindo da aprendizagem mais simples para chegar às mais complexas, construindo-se uma hierarquia de aprendizagem. Dois conjuntos de atividades compuseram as condições de aprendizagem, contendo sete aulas

sobre “Calor e seus efeitos”. De acordo com a autora, em ambas as condições, enfatizou-se a atividade do aluno na manipulação de objetos e realização de experiências, porém, uma delas foi dirigida por instruções orais, e a outra por instruções escritas. Os recursos utilizados foram termômetros e materiais caseiros variados para experiências como vasilhas, régua, água, sal, açúcar, balança, relógio, transferidor. As atividades experimentais eram demonstrativas e a avaliação consistiu em exercícios para fixação e prova final. As relações interpessoais são aquelas típicas do tecnicismo. Entre pesquisadora e professora é hierárquica, as professoras apenas aplicam a proposta elaborada pela pesquisadora e também são observadas, avaliadas e controladas por esta. Entre professoras e respectivos alunos a relação é também hierárquica com predomínio da autoridade da professora. O documento não aborda explicitamente a relação entre os alunos, no entanto, destaca o comportamento individual do aluno que deveria cumprir as tarefas e seguir as orientações das professoras. As relações entre escola e comunidade não são abordadas. Através desse estudo a autora concluiu que o maior controle da situação externa – eventos instrucionais – conduziu os grupos estudados a melhores resultados de aprendizagem. Este é um exemplo típico de pesquisa sobre prática pedagógica no modelo tecnicista, com todos os procedimentos minuciosamente explicados nos manuais para o professor. Após o estudo piloto, a pesquisadora concluiu que deveria haver maior controle do comportamento dos professores. No final do trabalho, sugere cursos de treinamento para os professores: “Acredita-se que professores treinados desempenharão melhor o seu papel” (p.73). A pesquisa apresenta coerência teórico-metodológica interna, os objetivos estão de acordo com a metodologia e análise dos dados, tudo bem fundamentado na teoria de Gagné.

## **7.2 Modelo da Redescoberta**

Duas pesquisas foram classificadas no Modelo da Redescoberta (Ref. 12; 59), modelo que propõe vivenciar o método científico e redescobrir fenômenos e conceitos da Ciência.

A pesquisa de Asinelli-Luz (1987), sob título: “Concepções de Fenômenos Naturais em Crianças de Classe Multisseriada de Escola Rural” (Ref. 12) visava desenvolver atitudes científicas em crianças de 3ª e 4ª séries de classe multisseriada de escola rural. Através da pesquisa, a autora buscou proporcionar-lhes a aquisição de concepções sobre fenômenos científicos a partir de tópicos de estudo da natureza e identificar o progresso dos

alunos quando o ato educativo associava recomendações técnicas consagradas (redescoberta), com proposições atitudinais docentes (Psicodrama e Pedagogia Freinet).

O método de ensino e aprendizagem se caracterizou por atividades relacionadas à Técnica da Redescoberta, nas quais os alunos deveriam distinguir estímulos diferentes apresentados em sequência e registrá-los graficamente. Foram feitos também registros das posições do sol ao longo do dia e a experiência de ferver água para verificar a vaporização e condensação. Como recursos foram utilizados cartelas de cartolina com figuras dos órgãos do sentido, uma “caixa de emissão de estímulos” com lanterna, sineta, algodão, éter, potinhos com areia, lixas, frascos de vidro com água e perfume, bússola entre outros. Para avaliação da aprendizagem foram consideradas as mudanças de concepções dos alunos através de pré e pós-teste e a participação dos alunos na aula, quando contavam como desenvolveram as atividades e tiravam as dúvidas existentes.

Sobre as relações interpessoais, a relação entre pesquisadora e professora não foi abordada explicitamente, já que foi a pesquisadora quem conduziu as aulas e, nesses dias, a professora titular da turma de alunos não ia à escola. Sobre a relação professor e alunos, prevaleceu a hierarquia e verticalidade, de acordo com a própria pesquisadora: “o professor é um profissional que planeja, orienta e acompanha as situações de aprendizagem, as quais serão executadas pelos estudantes.” (p.10). Quanto à relação entre alunos, estimulou-se uma maior interação através de atividades em grupos e de caráter cooperativo, inspiradas nas ideias de Freinet. A autora afirma ainda que privilegiou a relação de afetividade e cooperação entre os alunos e entre esses e a pesquisadora/professora. Embora a autora não tenha explicitado a relação entre escola e comunidade, reconhece a importância do contexto da escola rural na parte teórica do trabalho, mas essa contextualização não foi aproveitada na proposta metodológica.

De acordo com a autora, os objetivos foram atingidos satisfatoriamente, e embora a situação da escola rural trabalhada se encontrasse em situação adversa àquela que julga ideal, foi possível aliar à Técnica da Redescoberta os fundamentos básicos do Psicodrama e da Pedagogia Freinet. A pesquisa apresenta coerência interna, já que os objetivos estão de acordo com a metodologia e análise de dados.

Em relação ao modelo pedagógico podemos dizer que, do ‘ponto de vista operacional’ (nas palavras da autora), a prática pedagógica se caracteriza como redescoberta; no entanto, do ponto de vista das relações interpessoais, aproximou-se do modelo

sociocultural. Pudemos notar uma postura bastante crítica da autora em relação à realidade vivenciada na época de sua pesquisa (1987). O referencial teórico é mais crítico e contextualizado, do ponto de vista da escola rural, do que a prática relatada. Esse trabalho marca um momento em que o modelo da redescoberta estava “consolidado” segundo a pesquisadora, porém novos referenciais estavam sendo discutidos na esfera das universidades (como as teorias progressistas da década de 1980), demarcando um período de transição que se reflete na distância entre o nível de propósito do trabalho (inovador para a época) e o nível de fato, prevalecendo o modelo da redescoberta.

Na pesquisa de Mutschele (1974), “A influência de Rousseau na metodologia das Ciências Físicas e Naturais nas quatro primeiras séries do 1º ciclo” (Ref. 59), a autora buscou investigar a análise e a fundamentação filosófica da mudança educacional na didática das Ciências Físicas e Naturais; as ideias filosóficas de Rousseau na didática do ensino e suas consequências na educação; e a atualidade de Rousseau no ensino de Ciências. Para tanto, separou dois grupos de 80 crianças cada: o grupo A, formado por crianças de escolas que atenderam às mudanças metodológicas seguindo os princípios pedagógicos de Rousseau, e o grupo B, constituído por crianças de escolas que não atenderam às mudanças metodológicas, continuando na linha tradicional.

O trabalho se desenvolveu segundo o esquema clássico de pesquisa experimental com grupo controle. As aulas no grupo A eram expositivas e utilizavam atividades experimentais e debates. Além de questionários e experiências os alunos realizaram também composição e interpretação de textos e levantamento de vocabulário científico, passando, de acordo com a autora, a serem mais ativos. Elementos da natureza e material de baixo custo foram utilizados como recursos didáticos para a realização das atividades experimentais. As aulas tradicionais, teórico-expositivas, foram mantidas no grupo B. Em ambos os grupos foram aplicados questionários envolvendo o conteúdo ministrado para avaliação. No grupo A foram considerados também para a avaliação a interpretação de textos e o levantamento de vocabulário científico.

A pesquisadora era a própria professora das turmas e a relação com os alunos era hierárquica e vertical, no sentido de que as atividades eram previamente definidas por ela. A autora não abordou explicitamente a relação entre alunos nem a relação entre escola e comunidade.

Como referencial teórico da prática pedagógica, a autora procurou resgatar o método rousseauiano de valorização da natureza, desenvolvendo uma prática pedagógica baseada nos princípios pedagógicos de Rousseau. A autora concluiu que as crianças do grupo A (grupo experimental) obtiveram um melhor aproveitamento geral do conteúdo ministrado do que as do grupo B (grupo controle).

Sob nossa percepção, a pesquisa apresenta coerência interna, está de acordo com o momento histórico em que foi realizada em que as inovações propostas ao ensino de ciências consistiam em uma participação mais ativa dos alunos, ainda que essa participação ativa estivesse relacionada ao fato de os alunos realizarem atividades experimentais guiadas pelo professor a partir de roteiro passo-a-passo. Uma maior participação dos alunos foi proporcionada também com a inserção de debates, mostrando que, embora sutis diante do que consideramos atualmente inovação, para a época e para o ensino que vinha sendo desenvolvido nas escolas investigadas, consistiu numa inovação pedagógica.

### **7.3 Modelo Construtivista**

Classificamos 52 dissertações e teses como tendo desenvolvido e/ou analisado práticas pedagógicas com base no modelo construtivista. De uma forma geral, esses trabalhos partem do princípio de que o aluno é o agente do pensamento e da aprendizagem e, portanto, deve participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, propõem práticas na expectativa de possibilitar que o aluno construa conhecimentos. Identificamos diversas linhas de trabalho, desde experiências sistematizadas e problematizadas até aquelas que generalizam e simplificam o jargão construtivista (participação ativa, formação de conceitos, aprendizagem significativa, entre outras). Os referenciais foram variados, mas os mais citados foram Piaget, Vygotsky e Ausubel.

Em linhas gerais, podemos subdividir essas pesquisas em três grandes blocos de enfoques temáticos. Um primeiro bloco, mais voltado para as práticas pedagógicas de fato, em que se elaboram programas, propõem-se projetos de ensino, sequências didáticas e metodologias diversificadas e o uso de recursos didáticos. Localizamos 33 pesquisas com esse enfoque.

Um segundo bloco contém as pesquisas que, embora tenham desenvolvido/analísado práticas pedagógicas com estudantes, a análise de dados se concentra no professor, buscando compreender suas características pessoais e profissionais, suas

concepções, a forma como interage com os alunos, além de subsidiar melhorias na prática do professor, objetivando sua adequação ao modelo construtivista. Localizamos 19 pesquisas com esse foco.

No terceiro bloco estão as pesquisas que se concentram na análise de dados provenientes do aluno, levantando suas concepções, avaliando o processo de formação de conceitos ou desenvolvimento conceitual, a construção do conhecimento e a alfabetização científica. Localizamos 14 pesquisas com esse enfoque.

Ressaltamos que a soma dos três blocos é maior que 52, já que muitas pesquisas foram incluídas em mais de um bloco.

Para efeitos de análise, subdividimos os trabalhos por área de conteúdo privilegiada. Lembramos que o ensino de ciências nos anos iniciais (Ciências Naturais) aborda comumente, de forma integrada ou não, temas e conteúdos do campo da física, biologia, química, geociências, astronomia, educação em saúde e educação ambiental. No entanto, para uma melhor organização da análise fizemos essa subdivisão. Os trabalhos que abordaram o ensino de ciências sem especificar uma área de conteúdo em particular foram classificados como “geral”. Localizamos dezesseis pesquisas com enfoque no ensino de biologia; doze de física; cinco que trabalharam de forma integrada a outras disciplinas; quatro de educação ambiental; três de astronomia; duas de química; duas de educação em saúde; e oito com caráter geral.

### **7.3.1 Pesquisas que Abordaram Conteúdos da Área de Biologia**

As pesquisas classificadas nesse grupo envolvem atividades relacionadas aos conteúdos da Biologia e propõem, por exemplo, atividades de seriação e classificação de sementes e estudo da germinação, produção de hortas escolares, estudo de características ecológicas específicas de comunidades rurais e ribeirinhas, além da proposição de recursos didáticos variados sobre conteúdos relacionados à Biologia. Identificamos também pesquisas voltadas para o desenvolvimento da prática pedagógica de professores envolvendo temas da área de Biologia. Localizamos dezesseis pesquisas com esses enfoques (Ref. 4; 10; 15; 19; 26; 33; 37; 43; 49; 55; 64; 65; 73; 74; 80; 87).

Na pesquisa de Minto (1990), “Crianças e sementes germinantes um estudo de caso” (Ref. 55), o autor tratou do tema germinação de sementes para identificar como alunos de 3ª série concebiam e explicitavam a germinação das sementes e o desenvolvimento das

plantas. Buscou identificar as características cognitivas e afetivas ou sociais que os estudantes tornavam evidentes durante o desenvolvimento de atividades experimentais.

Para tanto, realizou atividades de classificação e seriação das sementes, incentivando a manipulação e experimentação e respeitando sempre as concepções dos alunos. As atividades foram feitas em classe (oficinas) e em casa (ensaios) e os alunos puderam manter a comunicação com o pesquisador através de cartas. Os recursos e materiais didáticos foram diversos, como kit de germinação (copo plástico transparente, algodão, etiquetas, sementes de feijão), material escolar diverso e material para elaboração da horta (sementes, seixos, barro cozido, madeiras, conchas). Para avaliação foram consideradas as manifestações orais e escritas produzidas em diferentes contextos (sala de aula, horta, casa).

Sobre as relações interpessoais, foi o pesquisador quem criou e aplicou as atividades na escola, em alguns dias letivos. Em outros dias, a professora da turma deu continuidade ao projeto de forma colaborativa, porém não houve parceria na elaboração da proposta, apenas se responsabilizando pela aplicação. Por outro lado, tanto a relação entre pesquisador e alunos, quanto entre professora e alunos foi de parceria colaborativa, prevalecendo o papel do professor como mediador e orientador do processo. Entre alunos também prevaleceu a parceria colaborativa. A relação com a comunidade ocorreu conforme os alunos levaram para a comunidade em que viviam o que aprenderam no projeto, como a elaboração da horta, por exemplo.

O referencial teórico da proposta pedagógica foi baseado, principalmente, em Piaget e Vygostky.

Embora o trabalho apresente coerência interna em relação aos objetivos, desenvolvimento e referencial teórico, discordamos do autor quando caracteriza sua pesquisa como “estudo de caso”, pois consideramos que ocorreu uma intervenção deliberada na prática, com planejamento prévio das ações de pesquisa e das atividades didáticas, o que caracteriza uma pesquisa experimental sem grupo de controle (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 145-6).

Na pesquisa de Arnoni (1992), “Ciências nas séries iniciais da escolarização: a construção do conhecimento” (Ref. 10), a autora pretendeu investigar o desempenho de crianças em tarefas de classificação, além de oferecer uma proposta metodológica para o ensino de ciências no primeiro ano, fundamentada na teoria de Piaget. Procurou propiciar condições para que as crianças vivenciassem tarefas de classificação através de jogos lúdicos,

além de desenvolver atividades em que as crianças pudessem observar e registrar eventos relacionados com o ciclo vital dos seres vivos (plantar pedrinhas e feijões para observar as características dos seres vivos e dos seres brutos; coletar e agrupar exemplares do meio ambiente).

Como recursos foram utilizados, no primeiro momento, blocos lógicos, cartelas, círculos coloridos e fichas com figuras. No segundo momento foram utilizados elementos encontrados na natureza (terra, sementes, pedrinhas, folhas) e materiais de baixo custo (caixotes, vasos, bacia, lentes de aumento). A avaliação se deu através da observação do desempenho dos alunos nas tarefas de classificação e seriação e no relato e registro dos alunos sobre as atividades de agrupamento e sequenciação.

A pesquisadora, que era assistente pedagógica de ciências da escola, foi quem elaborou a proposta e a professora da turma apenas a aplicou, representando certa hierarquia na relação entre elas, embora tenha havido colaboração por parte da professora na aplicação da proposta, atuando como mediadora do processo de ensino-aprendizagem. A relação entre alunos e entre escola e comunidade não foi abordada explicitamente no texto.

A autora concluiu que as tarefas de classificação foram relevantes na construção das noções de ciências e a metodologia utilizada permitiu à criança construir o conhecimento de forma autônoma a partir da observação do meio.

A pesquisa apresenta coerência interna e desenvolve atividades semelhantes às provas piagetianas, representando um momento mais inicial de influência construtivista nas pesquisas sobre ensino de ciências nos anos iniciais.

Na pesquisa de Ferreira (2007), “As interações discursivas nas aulas de ciências das séries iniciais e a elaboração do conhecimento biológico” (Ref. 33), a autora buscou conhecer como ocorre a elaboração do conhecimento científico em alunos das séries iniciais e avaliar a influência da funcionalidade das perguntas do professor, do material didático, do ambiente comunicativo argumentativo e da participação dos alunos na construção do conhecimento biológico.

A pesquisadora, que era também professora de ensino de ciências da escola (3ª e 4ª séries), reuniu-se periodicamente com as outras professoras (1ª e 2ª séries) para planejar e organizar as aulas. O método de ensino foi baseado em atividades práticas investigativas e continha debates e aulas no laboratório de ciências a partir de situações-problema desafiadoras, levando em conta os conhecimentos prévios dos alunos. Como materiais

didáticos foram utilizados, além de materiais escolares diversos, equipamentos de laboratório e pequenos seres vivos (pássaro, peixe, aranha, minhoca, embuá, elódea, violeta). A forma de avaliação não foi abordada explicitamente no documento.

Entre pesquisadora e professoras prevaleceu a parceria colaborativa. As professoras atuaram como mediadoras do processo ensino-aprendizagem. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa em um ambiente comunicativo argumentativo. Não foi abordada, no texto, a relação entre escola e comunidade.

De acordo com a autora, o discurso interativo favoreceu o envolvimento do aluno na resolução das tarefas, melhorando a qualidade das interações sociais e promoveu a negociação e o compartilhamento de significados em um ambiente comunicativo, no qual os conhecimentos prévios dos alunos foram compartilhados nos seus sentidos e significados.

A pesquisa apresenta coerência interna e as discussões a respeito das aulas analisadas estão de acordo com o referencial teórico construtivista assumido e também atendem aos objetivos da pesquisa de analisar a interação discursiva e sua importância na construção do conhecimento.

Na pesquisa de Belizário (2012), “A construção de conhecimento em um projeto de horta numa classe de 2º ano do ensino fundamental” (Ref. 15), a autora investigou quais conhecimentos crianças e professora construíram através de um Projeto de Horta. O objetivo da autora foi desenvolver o projeto e analisar o ensino-aprendizagem em ciências e os possíveis envolvimento das outras áreas do conhecimento, seguindo uma perspectiva construtivista. A prática teve suporte nas teorias de Piaget, Vygotsky e Coll, e referenciou também autores que tratam do construtivismo no ensino de ciências, como Alda Pereira, Michael Matthews e Eduardo Mortimer, além da Pedagogia de Projetos de Josette Jolibert e Fernando Hernández.

As atividades foram desenvolvidas durante um ano letivo através do Método de Projetos que envolveu atividades problematizadoras; diálogos coletivos; levantamento de hipóteses e de conhecimentos prévios; trabalhos em grupos; observação do ambiente; experimentação; construção de maquetes; dramatização; visita a uma horta e a um viveiro de plantas; e implantação e manutenção de uma horta e de um minhocário na escola.

Foram utilizados materiais para produção da horta (garrafas pet, barbante, terra, adubo, sementes e mudas) além de material escolar. A avaliação das crianças ocorreu durante

todo o processo, através da observação da participação, dos registros individuais e coletivos e de seus esforços e conquistas.

A pesquisadora era a própria professora da turma e exercia um papel de mediadora e orientadora das práticas dos alunos. Entre os alunos prevaleceu a cooperação. Embora não tenha abordado explicitamente a relação entre escola e comunidade realizou estudo do meio em uma horta e em um viveiro da cidade, podendo representar uma aproximação com a comunidade dos alunos. De acordo com a autora, os resultados indicaram que as crianças mostraram avanços nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, que o trabalho de projetos é uma forma de favorecer a aprendizagem significativa de modo interdisciplinar, permitindo a construção de conhecimentos, além de contribuir também para a construção de conhecimentos por parte da professora sobre o conteúdo específico, transformando seu fazer profissional cotidiano.

O trabalho apresenta coerência interna e oferece um material de apoio para outros professores que pretendam elaborar hortas em suas escolas. Um diferencial é a análise não só da construção do conhecimento dos alunos, como também do processo de produção da prática pedagógica da professora.

No próximo grupo de documentos, estão os trabalhos desenvolvidos em comunidades ribeirinhas ou rurais (Ref. 4; 73; 74; 87). Esses trabalhos, embora não explicitem, têm um viés para a educação ambiental e também uma proximidade com o modelo sociocultural, já que consideram em suas práticas as realidades locais dos alunos, embora não destaquem o viés crítico e transformador da realidade, característica do modelo sociocultural.

Na pesquisa de Alcântara (2008), “Elementos da Floresta e Ensino de Ciências na Amazônia: proposta metodológica para ensinar ciências na área rural amazônica” (Ref. 4), a autora buscou utilizar a Amazônia como laboratório natural para o ensino de ciências e investigar as possíveis contribuições dos elementos bióticos e abióticos como recursos didáticos.

Propôs o método de “Investigação do Meio”, baseado em Zabala (2002), que consiste, resumidamente, em formular projetos de experiências e sistematizá-los, realizar experimentos e debates, estabelecendo relações com a realidade dos alunos e formando cidadãos críticos. Para tanto, utilizou uma trilha do bosque existente nos fundos da escola, na qual organizou “estações de ciências” para a realização de atividades. Os próprios elementos

da floresta foram utilizados como recursos (folhas, sementes, terra, pequenos animais e insetos), além do uso de tabelas, livros e revistas. Os alunos realizaram uma avaliação oral diagnóstica para avaliar sua motivação e aprendizagem após as atividades.

Embora a autora não aborde de forma explícita as relações estabelecidas entre os envolvidos no projeto, com a leitura do texto na íntegra pressupomos que ocorreu uma parceria colaborativa entre os envolvidos. A relação com a comunidade foi subjacente à própria prática proposta, já que o entorno da escola foi utilizado como laboratório de ensino de ciências.

A autora concluiu que é possível ensinar ciências a partir de diversos elementos da floresta, tanto no campo, através de estações de ciências, quanto na sala de aula, e destacou a importância da formação do professor e do Projeto Político Pedagógico da escola como potencializadores para a efetivação desse tipo de proposta pedagógica. O trabalho apresenta coerência interna e seu ponto de destaque é a valorização do entorno e da realidade dos alunos na busca por uma aprendizagem significativa. Apresenta elementos do modelo sociocultural, porém o viés crítico e transformador da realidade não foi abordado, aproximando-se segundo nossa percepção mais do modelo construtivista.

Na pesquisa de Silva (2008), “Maré, Mangue ou Manguezal: um estudo de concepções de estudantes no ensino fundamental” (Ref. 74), a autora buscou investigar as principais concepções sobre manguezal que emergem de uma sala de aula de 2º ano e estruturá-las a partir de referenciais históricos, epistemológicos e conceituais à luz da noção de perfil conceitual e da teoria de Vygotsky a respeito da formação de conceitos científicos.

Elaborou e aplicou uma sequência didática para abordagem de uma dimensão conceitual do manguezal, com diferentes atividades incluindo contação de história, montagem de painéis, desenhos e dinâmicas distribuídas em quatro momentos específicos: conversando sobre o manguezal e identificando as concepções iniciais; trabalhando o manguezal a partir da história contada; recuperando momentos da história e investigando os elementos de interdependência; tentando sistematizar o conceito de manguezal. As dinâmicas incluíram construção de textos coletivos e criação de histórias e contaram com materiais como fotografias e desenhos. A história utilizada foi elaborada pela pesquisadora e adaptada segundo sugestões da professora. Foi feito também um álbum com ilustrações dos alunos. Embora não aborde explicitamente a questão da avaliação, pela leitura do texto pressupomos

que o processo de ensino-aprendizagem foi avaliado pela ampliação da visão de manguezal dos alunos.

Prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professora através das reuniões para planejamento da ação em sala de aula. A professora atuou como mediadora, a partir da problematização das questões trazidas pelos alunos e inserção da cultura científica. As relações entre alunos não foram abordadas explicitamente. Por outro lado, a relação entre escola e comunidade era subjacente à própria prática, já que havia um diálogo constante entre a cultura estudantil, representando os conceitos trazidos da comunidade e a cultura científica. Os referenciais teóricos que deram suporte à prática foram Bachelard (1984), Amaral e Mortimer (2004) e Vygotsky.

De acordo com a autora, o tema de estudo manguezal se configurou como um eficiente argumento para o processo de ensino-aprendizagem de ciências para crianças, através de um ensino centrado na contextualização sociocultural, envolvendo diferentes dimensões e expressões da cultura dos alunos.

A pesquisa apresenta coerência interna, os objetivos estão de acordo com o referencial teórico e a metodologia assumidos, assim como a análise de dados é fundamentada no referencial teórico adotado. Este é um exemplo de pesquisa sobre mudança conceitual contextualizada e pertinente à realidade dos alunos, que apresenta elementos do modelo sociocultural, embora se aproxime mais do modelo construtivista, já que não há ênfase no viés crítico e transformador da realidade.

Na pesquisa de Zurra (2011), “Narrativas da Floresta Nacional de Tefé: expressões de saber do aluno ribeirinho e a sua transposição didática para o ensino de ciências naturais” (Ref. 87), a autora buscou compreender os elementos que condicionavam o pensar e o fazer pedagógico dos professores da zona rural ribeirinha em relação às narrativas da comunidade, destacando as contribuições dessas para a construção do conhecimento científico dos estudantes de turmas multisseriadas da comunidade.

Organizou uma estratégia metodológica e desenvolveu, juntamente com os professores, uma proposta interdisciplinar utilizando as narrativas como mediadoras da cadeia de transposição didática. Os contos populares e dez narrativas da comunidade selecionadas pela pesquisadora foram utilizados como recursos didáticos da proposta. A questão da avaliação não foi abordada explicitamente no texto.

Prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professores no desenvolvimento da pesquisa, embora a ideia e iniciativa do projeto tenham partido da autora da pesquisa. Os professores atuaram como mediadores do processo de ensino-aprendizagem. A relação entre alunos também não foi abordada explicitamente no texto. A relação entre escola e comunidade é subjacente à própria proposta pedagógica, já que utilizou as narrativas da comunidade e o saber popular como recurso didático. O referencial teórico em que se baseou a proposta foi Verret (1975) e Chevallard (1991) sobre transposição didática, Moreira (2011) sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, Piaget (1970) sobre os processos de construção do conhecimento e Vladimir Propp sobre a morfologia do Conto Maravilhoso.

A autora notou que existe uma carência de trabalhos que abordam as relações entre literatura popular e o ensino de ciências e que as narrativas oriundas do imaginário local, em especial os mitos, as lendas e os contos, fornecem possibilidades de contornar o analfabetismo científico e o literário.

A pesquisa apresenta coerência interna, a análise das narrativas está de acordo com o referencial teórico sobre contos, assim como as propostas de mapas conceituais para o tratamento dos conteúdos estão de acordo com o referencial pedagógico. Com foco principal nas narrativas, apresentou uma análise bastante detalhada sobre a seleção dos conflitos geradores que serviram de organizadores prévios de cada conteúdo e apresentou uma proposta que possibilitou um ensino mais contextualizado e a valorização do saber local. Apresenta uma intersecção entre o modelo construtivista e o sociocultural já que, não só considera a comunidade em questão, como ressignifica seus saberes articulando-os ou confrontando-os com o saber científico.

Na pesquisa de Silva (2012), “Educação Científica a partir de atividades de conservação de quelônios amazônicos em comunidades ribeirinhas do Baixo Amazonas” (Ref. 73), o autor pretendeu investigar a influência do projeto “Pé-de-Pincha” na educação científica de estudantes de séries iniciais, através da análise da participação dos professores no projeto; da formação de conceitos de manejo, preservação e reprodução em estudantes participantes do projeto; e das relações estabelecidas entre comunidade, projeto, escola e ensino de ciências.

Para tanto, o pesquisador investigou 48 alunos de 4º e 5º ano, quatro professores, três coordenadores do projeto e três comunitários. As atividades do projeto que envolviam os

alunos foram o processo inicial de coleta dos ovos; eclosão, alimentação e liberação dos filhotes nos lagos. Na escola ocorriam palestras sobre o projeto, aulas expositivas e práticas com uso de audiovisuais sobre a questão do manejo, preservação e reprodução dos quelônios, assim como sobre hábitos culturais daquela comunidade. A proposta era que se desenvolvesse um ensino de ciências mais contextualizado através da observação das transformações da natureza. A questão da avaliação, assim como as relações interpessoais não foram abordadas explicitamente no texto. As referências que embasaram o trabalho foram Chassot (2006); Rocha e Fachin-Terán (2011); Alcântara e Fachin-Terán (2010); Silva e Fachin-Téran (2011) e Cunha (2010).

De acordo com o autor, a análise de dados evidenciou que houve influência na aprendizagem dos alunos envolvidos nas atividades do projeto, e que essas contribuíram para o fortalecimento da educação científica, possibilitando conhecimentos vivenciados na prática e aplicação de conceitos no cotidiano, como preservação, conservação e reprodução. O autor observou também uma participação notória dos professores, embora tenha destacado a falta de intencionalidade pedagógica nas práticas observadas diante das possibilidades de aprofundamento.

Embora o autor não tenha proposto uma intervenção direta na prática pedagógica, julgamos importante manter a pesquisa em nosso *corpus documental*, pois ele analisou a influência do projeto na escola, que resultou na inovação na forma de relação entre escola e comunidade, e os reflexos dessa relação no processo de educação científica. Embora o foco maior tenham sido as atividades do projeto e não o desenvolvimento de uma prática pedagógica, o trabalho é coerente aos objetivos propostos pelo autor. Em relação ao modelo pedagógico, podemos dizer que no nível de propósito aproximou-se do modelo construtivista, porém faltaram dados mais detalhados para analisar a prática pedagógica escolar efetivamente realizada.

No próximo grupo de trabalhos estão as pesquisas que propuseram o uso de diferentes estratégias ou recursos didáticos relacionados a temas da biologia visando à formação de conceitos, argumentação e aprendizagem significativa dos alunos (Ref. 37; 49; 64; 65; 80).

Na pesquisa de Prestes (2009), “O uso de textos informativos no ensino de ciências” (Ref. 65), a autora buscou compreender como as estratégias de leitura poderiam

contribuir para que os conhecimentos dos alunos fossem (re)construídos nas aulas de ciências em uma 4ª série.

Para tanto, planejou e aplicou uma Unidade de Aprendizagem baseada nos princípios do “educar pela pesquisa” (MORAES, 2006), que envolveu o estudo de textos sobre o tema água, atividades investigativas, leitura de textos informativos e produções escritas, com uso de materiais escolares diversos. Há que se destacar a forma como a professora categorizou, no início do projeto, as perguntas feitas pelos alunos, selecionando as mais pertinentes e agrupando-as em categorias. Com base nessas categorias foram elaboradas questões de pesquisa para cada grupo de alunos, agrupados de acordo com seus interesses manifestados nas perguntas iniciais. A avaliação consistiu no acompanhamento, por parte do professor, do processo de aprendizagem do aluno.

A professora atuou como mediadora do processo e os alunos participaram ativamente, prevalecendo a parceria colaborativa. Ao final do projeto os trabalhos dos alunos foram expostos em uma Feira Pedagógica aberta aos pais e comunidade. Os referenciais utilizados pela autora foram, para o estudo da Educação pela Pesquisa e Unidades de Aprendizagem, Moraes (2006) e Galiazzi, Garcia e Lindemann (2002), e sobre Leitura, Solé (1998, 2003).

A autora concluiu que as estratégias desenvolvidas caracterizaram-se como uma atividade diversificada e que envolveram os alunos de forma lúdica e prazerosa, contribuindo também para o estabelecimento de relações entre ciências naturais e as demais áreas do conhecimento. Embora as atividades investigativas e soluções de problemas não terem sido muito abordados no texto, já que o foco principal da autora era a proficiência na leitura (interpretação e produção de textos), o trabalho apresenta coerência interna e seus objetivos estão de acordo com a metodologia e referencial teórico.

A pesquisa de Souza (2011), “O ensino da leitura e escrita no ensino fundamental e sua contribuição na formação de conceitos científicos” (Ref. 80), a autora buscou analisar a possibilidade de o processo de formação de conceitos científicos ser auxiliado pela aprendizagem da leitura e escrita por alunos do terceiro ano. Para tanto, a pesquisadora e as professoras reorganizaram o ensino de leitura e escrita, principal dificuldade dos alunos apontada pelos professores no início do projeto, e ressignificaram o sentido do termo “ditado”, trabalhando a escrita de palavras, frases e textos; leitura individual e produção de pequenos textos de ciências; pesquisas na biblioteca; consulta ao dicionário; jogos de

formação de palavras e construção de conceitos sobre plantas. Foram feitas também leituras de histórias projetadas no *data-show* e experimentos de germinação de sementes e brotamento, valorizando sempre os conhecimentos prévios dos alunos e incentivando a participação. Os alunos foram avaliados a partir de atividades, desenhos e questionários para a verificação de formação de conceitos.

Prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professoras e também entre alunos. As professoras atuaram como mediadoras do processo de ensino-aprendizagem. A relação da escola com a comunidade não foi abordada explicitamente. O referencial teórico que apoiou a proposta pedagógica foi sobre formação de conceitos na perspectiva de Vygotsky, os estudos sobre ensino da leitura e escrita de Ferreiro (2001), a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e trabalhos de Moreira e Masini (2001).

De acordo com a autora, foi possível perceber a mudança conceitual dos alunos, auxiliada pelas práticas desenvolvidas como experimentação, jogos didáticos e contextualização dos conteúdos para a construção de conhecimentos significativos.

O trabalho apresenta coerência interna, pois objetivos, desenvolvimento metodológico e análise de dados estão de acordo entre si e com o referencial teórico.

A pesquisa de doutorado de Goldschmidt (2012), “O ensino de ciências nos anos iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças” (Ref. 37) organiza-se de uma forma diversa das demais, através da junção de seis artigos, dois sobre concepções de alunos, dois sobre atividades metodológicas e dois sobre formação docente. Analisaremos aqui o Artigo III, “Despertando o interesse por Charles Darwin e pela Evolução Biológica através da Investigação Científica”, que condiz com nosso foco de pesquisa. O objetivo da autora, nesse artigo, foi desenvolver uma proposta pedagógica para o ensino de ciências na perspectiva da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Para tanto, planejou e aplicou a proposta em uma turma de primeiro ano do ensino fundamental. Iniciou a atividade contando a história de Darwin. Em seguida, os alunos foram conduzidos para um ambiente lúdico representado por um cenário com mar e ilhas por onde simularam a viagem de Darwin, passando por “estações de pesquisa”. Após, fizeram uma visita ao Laboratório de Paleontologia da Universidade Luterana do Brasil. Os materiais utilizados nas atividades foram papéis e tecidos diversos para a confecção do cenário e da embarcação, um diário de observações para cada aluno, lupas, pincéis, coleção de conchas e insetos, animais taxidermizados, fósseis, maquete de um vulcão, diferentes tipos de flores e

sementes, bicos de pássaros feitos em EVA e tartarugas gigantes. Para a avaliação dos alunos foram consideradas as anotações do diário de observação e os desenhos e textos coletivos. As relações interpessoais não foram abordadas explicitamente no texto.

A autora concluiu que as crianças estudadas possuem capacidade de compreensão e observação para o estudo de questões relacionadas às teorias evolutivas. A forma como a tese foi organizada, dividida em seis artigos, não possibilitou a análise da coerência interna teórico-metodológica da pesquisa, e, embora todos os artigos tratem de uma forma geral do ensino de ciências nos anos iniciais, a unidade da tese ficou comprometida enquanto um “texto completo” relatando uma experiência pedagógica de ensino de ciências; a extensão do artigo apresentado não foi suficiente para compreendermos todas as etapas e características da prática pedagógica realizada. Por outro lado, há que se destacar a maneira com que a autora trabalhou a questão da evolução biológica no primeiro ano do ensino fundamental, abordando a História da Ciência de forma lúdica e de maneira adequada à faixa etária das crianças envolvidas.

Na pesquisa de Pizarro (2009), “História em Quadrinhos e o ensino de ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais” (Ref. 64), o objetivo da autora foi caracterizar práticas e estratégias de ensino e avaliação na aprendizagem de conteúdos curriculares procedimentais preconizados para a educação científica nas séries iniciais. Realizou isto através de História em Quadrinhos (HQ), que possuíam em seus enredos temáticas pertinentes aos conteúdos de Ciências Naturais propostos para o quarto ano.

A pesquisadora, que era também a professora da turma, desenvolveu e aplicou atividades nas quais foram trabalhadas quatro HQ sobre os temas poluição; alimentação; função dos seres vivos e cadeia alimentar (produtores, consumidores, decompositores); sobrevivência (predatismo, parasitismo, comensalismo, inquilinismo e mutualismo). As atividades com uso de HQ consistiam em leitura oral e silenciosa, interpretação e análise individual e em grupo, produção de HQ, além de outras atividades que envolviam os conteúdos procedimentais ler, relacionar, comparar, descrever e classificar, como listagem de dados e produção de quadros e tabelas. Os recursos utilizados foram as HQ além de materiais escolares diversos para a elaboração de novas HQ. Para a avaliação, os alunos deveriam criar uma HQ capaz de ensinar alguns conceitos estudados nas outras histórias e envolvia a escolha do enredo, elaboração do texto e desenho e finalização em cores.

A professora atuou como mediadora do processo de ensino-aprendizagem. As relações entre alunos e entre escola e comunidade não foram abordadas explicitamente no texto. Para referenciar o estudo sobre conteúdos procedimentais a autora se baseou em Coll (1992), Valls (1998), Zabala (1999) e também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

De acordo com a autora, os resultados obtidos demonstraram a importância da intervenção docente através do planejamento de estratégias de ensino e avaliação, que permitam o uso do material de forma adequada, bem como o desenvolvimento de procedimentos relevantes para o aluno a partir do estudo com HQ no ensino de ciências. A pesquisa apresenta coerência interna segundo nossa ótica, uma vez que as atividades desenvolvidas e analisadas estão de acordo com os objetivos propostos e referencial teórico assumido.

Outra pesquisa que utilizou História em Quadrinhos como recurso didático é a de Martins (2012), sob título “História em Quadrinhos no ensino de ciências: uma experiência para o ensino do Sistema Nervoso” (Ref. 49). A autora buscou identificar as contribuições do gênero textual HQ no ensino de ciências, especificamente para o estudo do Sistema Nervoso no 5º ano.

A pesquisadora, que era também professora da turma, desenvolveu sua proposta em seis etapas que envolveram levantamento das concepções prévias sobre sistema nervoso e sobre HQ, conteúdos específicos sobre Sistema Nervoso e sobre construção de HQ e leitura e interpretação de gibis. Durante as seis etapas a professora utilizou textos explicativos, atividades relacionadas ao cotidiano dos alunos, análise de imagens, pesquisas em jornais e outras fontes e experimentos simples. Os recursos utilizados foram as HQ, jogos sobre o Sistema Nervoso e um atlas do corpo humano. Os alunos foram avaliados a respeito dos conteúdos curriculares estudados e a partir da confecção de HQ sobre o Sistema Nervoso.

A relação entre professora e alunos foi de mediação e entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa. A relação entre escola e comunidade não foi abordada explicitamente. Para a elaboração da proposta a pesquisadora se apoiou nos estudos teóricos de Waldomiro Vergueiro, quanto ao uso de HQ em sala de aula, e em Krasilchik e Bizzo sobre ensino de ciências e ensino de biologia.

Como resultados a autora concluiu que a leitura e construção de HQ contribuem para a consolidação de esquemas mentais que organizam o aprendizado.

A pesquisa apresenta coerência interna sob nossa compreensão. Os objetivos estão de acordo com o referencial teórico e metodológico adotado, assim como o referencial teórico é retomado na análise de dados. No entanto, do ponto de vista do ensino de ciências na perspectiva construtivista, o nível de fato acabou se distanciando do nível de propósito. Após a análise das produções dos alunos a autora observou que a ênfase dada ao tema Sistema Nervoso ficou aquém do necessário. De acordo com a própria autora, apesar de o tema ser potencialmente significativo, é complexo e requer construção de conceitos sob outros enfoques, além do uso das HQ. A autora apresentou como produto final do seu mestrado profissionalizante um roteiro de sugestões para professores que queiram utilizar HQ como recurso didático nos anos iniciais.

As próximas pesquisas (Ref. 19; 26; 43) são voltadas para a reflexão e desenvolvimento da prática pedagógica dos professores, envolvendo temas da área de Biologia.

A pesquisa de Guido (1996), “A evolução conceitual na prática pedagógica do professor de ciências das séries iniciais” (Ref. 43), trata das modificações ocorridas na prática pedagógica de uma professora. O objetivo da autora foi transformar a prática pedagógica da professora, inicialmente com características do modelo tradicional, para uma perspectiva construtivista, através de uma pesquisa-ação que possibilitasse o desenvolvimento profissional da professora de quarta série.

Após o diagnóstico da prática da professora, desenvolveu-se uma parceria colaborativa entre pesquisadora e professora, que juntas reorganizaram o ensino sobre o tema seres vivos. A professora passou a desenvolver atividades de pesquisa, debates, produção de textos, desenhos coletivos e atividades em grupos, observação e construção de tabelas, comparação de dados e levantamento de hipóteses. Os recursos utilizados foram enciclopédias, textos produzidos pela pesquisadora e professora, pequenos animais como minhoca para observação dos alunos. Os alunos foram avaliados a partir de desenhos e atividades realizados durante o processo e também por uma avaliação bimestral.

Sobre as relações interpessoais, predominou a parceria colaborativa entre pesquisadora e professora. De acordo com a autora, o pesquisador tem o papel de mediador entre as teorias inovadoras e a realidade da sala de aula, contribuindo para o processo reflexivo do professor. Com o desenvolvimento da pesquisa houve um aumento da interação professor aluno, na qual a professora atuou como orientadora do processo de ensino-

aprendizagem. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa, com grande incentivo à interação por parte da professora. A relação entre escola e comunidade não foi abordada no texto.

O referencial construtivista baseou a proposta pedagógica (Ausubel, Coll, Vygotsky) assim como referenciais sobre o pensamento reflexivo do professor (SCHÖN, 1994). A autora discutiu também sobre a Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde da CENP-SP<sup>30</sup> (1988), que propunha uma maior integração dos conteúdos através de temas geradores e unificadores e um ensino de ciências menos fragmentado. A autora notou uma evolução da prática pedagógica da professora, mudanças na forma de organizar os conteúdos e nos métodos de ensino, que possibilitaram um ensino menos fragmentado e uma maior reflexão por parte dos alunos e maior interação entre professora e alunos. A pesquisa apresenta coerência interna já que os objetivos propostos estão de acordo com a metodologia desenvolvida e com o referencial teórico adotado.

A pesquisa de Brandi (1999), “Alfabetização com/em Ciências: redimensionando a prática pedagógica de alfabetização em parceria” (Ref. 19), tratou do processo de alfabetização e ensino de ciências nos anos iniciais e da formação inicial e continuada de professores. Buscou investigar processos e resultados do desenvolvimento de atividades de alfabetização em parceria, tendo em vista redimensionar a prática pedagógica do professor alfabetizador com e em ciências. De acordo com a autora, tanto pesquisadora como professora-colaboradora almejavam mudanças e ou inovações nas práticas pedagógicas existentes. Para tanto, planejaram a prática organizada em cinco etapas: 1) definição de um tema a partir de questionamentos (situação problema); 2) exploração dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto; 3) atividades concretas (experimentação, novas questões); 4) complementação do assunto (bibliografias especializadas, exposições do professor); 5) sistematização da aprendizagem. Foram realizados também estudo do meio no quarteirão da escola, observação de uma lagarta até virar borboleta e observação do solo da escola. Os recursos utilizados foram os próprios materiais recolhidos no pátio pelos alunos como pedrinhas, areia, folhas, galhos e a lagarta. Para a avaliação foram consideradas as ideias principais de cada grupo expostas em um quadro na lousa.

Sobre as relações interpessoais, prevaleceu a colaboração entre pesquisadora e professora. De acordo com a pesquisadora, ocorreu colaboração, parceria e cumplicidade. A

---

<sup>30</sup> Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

relação entre professora e alunos, embora afetiva, foi hierárquica e centralizadora, de acordo com a pesquisadora. A relação entre alunos e entre escola e comunidade não foram abordadas explicitamente. O referencial teórico da proposta foi baseado em diversos autores (VYGOSTKY, 1991; COLL *et al.*, 1992; POZO, 1992; CARVALHO; GIL PEREZ, 1993; MORAES, 1995 entre outros).

Mais focada nas relações entre pesquisadora e professora no processo de mudança da prática, a autora não apresenta resultados e conclusões e sim reflexões sobre o processo. Identificou avanços e resistências no processo de redimensionamento da prática pedagógica, observou alguns limites da professora quanto à introdução de inovações e apontou suas falhas enquanto pesquisadora, que acabou sendo centralizadora, além das dificuldades estruturais e de apoio de equipe pedagógica nos processos de inovação. Em relação ao modelo pedagógico, embora a autora apresente um referencial construtivista e, juntamente com professora, apresentem uma tentativa de inovar a prática na perspectiva construtivista, a prática da professora acabou se aproximando mais do modelo tradicional, ainda que a própria professora afirme não gostar desse modelo. Mais uma vez nos deparamos com uma pesquisa que apresenta um distanciamento entre o nível de propósito (construtivista) e o nível de fato (tradicional com tentativas de inovação na perspectiva construtivista).

Na pesquisa de Costa (2011), “O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: concepções e práticas de professores da Rede Estadual de Ensino no Município de Gaspar (SC)” (Ref. 26), a autora buscou analisar concepções de professores sobre ensino de ciências e identificar as dificuldades desses professores em relação à organização de suas aulas.

Após identificar as dificuldades dos professores e analisar suas concepções, foco principal da pesquisa, a autora propôs, na forma de anexo da sua pesquisa, sugestões de atividades para serem desenvolvidas nos anos iniciais, tendo por base a Alfabetização Científica fundamentada em autores como Chassot; Delizoicov, Angotti e Pernambuco; Pozo e Crespo; Espinoza e Ward.

As atividades propostas pela autora pressupõem uma participação ativa dos alunos e um ensino mais contextualizado de acordo com a realidade das crianças. As atividades propostas foram: organização de um álbum de leitura e imagens sobre animais; implementação de uma horta escolar; estudo sobre germinação de sementes; estudo sobre plantas medicinais; estudo sobre o ninho das aves; classificação de seres vivos vertebrados;

produção de um minhocário, entre outras atividades sobre plantas e animais. Embora não tenha sido possível realizar a análise plena deste trabalho, uma vez que as atividades não foram aplicadas, julgamos pertinente manter a pesquisa em nosso *corpus documental*, pois a autora propôs sugestões de atividades para inovar a prática pedagógica de professores dos anos iniciais, após analisar as dificuldades desses professores em planejarem suas aulas. Por essa razão, fica prejudicada a avaliação quanto à coerência interna da pesquisa com respeito à prática proposta e prática realizada.

\* \* \*

Nas quatro primeiras pesquisas deste tópico pudemos observar atividades que partem, principalmente, da observação da germinação de sementes e desenvolvimento das plantas, seja a partir de atividades de seriação e classificação realizadas em sala de aula, seja a partir da comparação com outros seres vivos em laboratório, ou de forma mais ampla através da construção de uma horta. Para tanto, os materiais utilizados foram relacionados ao plantio de plantas em pequena escala (copinhos, algodão e sementes) ou em grande escala (terra, adubo, mudas de hortaliças). As propostas partiram dos pesquisadores que, em três dessas pesquisas, eram funcionários da escola. Os outros quatro trabalhos foram desenvolvidos em comunidades ribeirinhas ou rurais e a característica principal desses trabalhos foi partir da realidade e do contexto dos alunos para o desenvolvimento das propostas de ensino de Ciências. Os estudos partiram da observação do entorno (floresta, mar, rios, mangues), portanto os recursos didáticos foram elementos da própria realidade dos alunos. Foram os pesquisadores que criaram as propostas, mas buscou-se o estabelecimento de parcerias com os professores durante o desenvolvimento. As outras cinco pesquisas trataram de formas diversificadas de se abordar temas da Biologia, utilizando recursos didáticos mais textuais, (estratégias de leitura e escrita, atividade lúdica sobre História da Ciência e construção de HQs), tendo em vista a formação de conceitos e aprendizagem significativa. Em três casos a pesquisadora foi a professora da turma. As últimas três pesquisas eram mais voltadas para o desenvolvimento da prática pedagógica dos professores que juntos com os pesquisadores puderam refletir e aprimorar suas práticas.

Nas pesquisas desse item, os professores atuaram como mediadores do processo de aprendizagem observando o desenvolvimento dos alunos durante as atividades. Os alunos foram avaliados pela participação nas atividades no desenvolvimento do projeto através de relatos orais e escritos, individuais e coletivos e da formação de conceitos. As pesquisas

utilizaram como referência, principalmente, as ideias de Piaget e Vygostky, porém outros autores também foram considerados, como Ausubel, Zabala, Chassot, Moraes, Coll, Valls, Krasilchik e Bizzo.

### **7.3.2 Pesquisas que Abordaram Conteúdos da Área de Física**

Localizamos doze trabalhos que abrangeram conteúdos da área de física nas atividades desenvolvidas (Ref. 7; 13; 24; 25; 34; 39; 40; 56; 60; 67; 71; 85). São trabalhos que propõem atividades investigativas de conhecimento físico, atividades tipo “mão na massa” (*hands on*) ou outras abordagens e recursos para o ensino de física nos anos iniciais.

Dentro desse grupo, estão as pesquisas desenvolvidas no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da USP. A principal característica em comum dessas pesquisas é que abordam conteúdos da área de Física por meio de atividades investigativas e de resolução de problemas. As atividades envolvem situações-problema apresentadas de início às crianças e procuram desenvolver nas mesmas o interesse em resolver problemas que envolvam fenômenos físicos, como por exemplo, o problema do submarino em que se trabalhará a questão da flutuação; o problema das bolinhas, envolvendo quantidade de movimento e princípios de conservação; o problema dos carrinhos, discutindo sobre ar e vento; da alavanca; das sombras, entre outros. Embora utilizem o mesmo tipo de atividade (atividades de conhecimento físico do LaPEF), cada pesquisador tem um enfoque temático específico, como veremos a seguir.

A pesquisa de mestrado de Gonçalves (1991), “O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau” (Ref. 39), é um trabalho que serviu de referência para outras pesquisas desenvolvidas por pesquisadores do LaPEF. Buscando entender como as crianças constroem conhecimento físico numa situação de ensino, a autora e sua orientadora criaram algumas atividades planejadas para que a ação da criança fosse favorecida na busca das explicações causais. As atividades de conhecimento físico foram aplicadas pela autora em duas turmas de segunda série (uma da Escola de Aplicação da USP e outra da Escola da Vila, SP) e em duas terceiras séries da Escola de Aplicação da USP. Posteriormente, foram reaplicadas em outras pesquisas, como veremos mais a frente.

As atividades foram divididas em três partes: 1ª - apresentação do problema pelo professor e ações das crianças a fim de resolvê-lo; 2ª - discussão de toda classe na roda; 3ª - registro individual na forma escrita ou desenho sobre a atividade. As atividades realizadas

foram, segundo denominação da autora, “o problema do submarino”; “o problema das sombras”; “o problema do carrinho”; “o problema das bolinhas”. Como recursos foram utilizados materiais de baixo custo para a confecção dos objetos utilizados nas atividades, como vidrinhos, rolha de cortiça, reservatório de tinta de caneta ou canudinho e meio metro de tubo de borracha. Para a avaliação das crianças foram analisadas as falas dos alunos e suas produções durante o desenvolvimento das atividades propostas.

Foi a própria pesquisadora quem aplicou as atividades com as crianças. Não foi explicitada no texto a relação da pesquisadora com as professoras das respectivas turmas. Em relação aos alunos, a pesquisadora atuou como mediadora do processo, propondo o problema, encorajando os alunos a planejarem suas ações de experimentação e testes, fazendo questões desafiadoras e incentivando que as crianças buscassem outras soluções para os problemas propostos. Entre os alunos a relação foi de intensa colaboração e ajuda mútua. Não foi abordada no texto se houve algum envolvimento da comunidade escolar com as práticas realizadas.

As atividades elaboradas e aplicadas pela autora tiveram por base a Teoria Piagetiana, quanto aos estudos sobre a interpretação construtivista do desenvolvimento intelectual da criança.

A autora concluiu que as atividades propiciaram a produção de ações variadas, existindo níveis na ação das crianças durante a experimentação, bem como que os alunos investigados são capazes de estabelecer relações de causalidade entre fatos envolvidos numa experimentação. O trabalho apresenta coerência interna, já que seus objetivos, metodologia e análise de dados estão de acordo com o referencial teórico adotado. Trata-se de um trabalho importante dentre aqueles que classificamos dentro do modelo construtivista, já que as atividades elaboradas e delineamento metodológico de ensino propostos nessa pesquisa serviram de base para muitos outros trabalhos interessados no ensino de ciências nos anos iniciais, numa perspectiva construtivista.

A mesma pesquisadora, em seu trabalho de doutorado “As atividades de conhecimento físico na formação do professor das séries iniciais” (Gonçalves, 1997, Ref. 40), buscou compreender a ação do professor que ministra as atividades planejadas em seu trabalho de mestrado. Objetivou divulgar sua proposta de ensino centrada em atividades de conhecimento físico, bem como possibilitar a aplicação das atividades nas salas de aula dos professores participantes. Participaram do curso 40 professores de 4ª série da rede pública

estadual. Desses, 9 professores aplicaram a proposta em suas salas de aula. A autora acompanhou a aplicação de duas professoras, embora, em sua análise, tenha considerado apenas os dados de uma professora que aplicou todas as atividades em sala de aula (“o problema do submarino”; “o problema das sombras”; “o problema do carrinho”; “o problema das bolinhas”).

A relação estabelecida entre pesquisadora e professora foi de orientação e supervisão, já que a professora deveria aplicar as atividades elaboradas pela autora. A relação entre professora e alunos foi de mediação e entre alunos foi de parceria colaborativa na realização das atividades em grupos. De acordo com a autora, os alunos participaram muito das atividades que despertaram motivação e curiosidade e a professora soube aproveitar os interesses dos alunos para dar continuidade às atividades propostas.

A autora concluiu que o curso obteve reconhecimento das ideias desenvolvidas e propostas pedagógicas apresentadas e que a compreensão dos professores sobre novas propostas é fortalecida quando eles têm oportunidade de lidar com as ideias de forma prática. Assim como o trabalho de mestrado, apresenta coerência interna e, também, é referência para outras pesquisas sobre ensino de ciências nos anos iniciais com abordagem construtivista.

Na pesquisa de mestrado de Oliveira (2003), “Escrevendo em aulas de Ciências” (Ref. 60), a autora buscou criar um panorama de como aparecem os registros escritos realizados pelos alunos em aulas de ciências, quando eles são levados a resolver situações problemáticas através da experimentação, argumentação e escrita sobre fenômenos físicos.

Para tanto focou sua análise nos registros escritos de trinta alunos de uma turma de 3º ano da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da USP, durante três atividades de conhecimento físico. Selecionou uma amostra de dez alunos que estavam presentes nas três atividades, totalizando trinta textos. Nesses textos a autora observou o uso da primeira pessoa, uso de verbos de ação, respeito cronológico dos eventos e explicações que os alunos atribuem ao fenômeno. O método de ensino e aprendizagem foi baseado nas atividades de conhecimento físico do LaPEF-USP (“Problema do Submarino”; “Problema do Barquinho”; “Problema da Pressão”).

Utilizou como referencial para a prática pedagógica Carvalho *et al.* (1998) e para análise da linguagem a Teoria do Enunciado de Bakhtin.

Como resultado a autora observou a predominância do aspecto tipológico “relatar”, a capacidade de linguagem dominante foi a “representação pelo discurso de

experiências vividas”, situadas no tempo, tendo como gênero escrito o “relato de experiências vividas”. A autora destacou também a importância do papel do professor em criar situações em que os alunos sejam levados a utilizar seus conhecimentos e aptidões na construção de conhecimentos físicos através do trabalho experimental.

Embora não se trate de uma pesquisa de intervenção, já que não houve modificação nas práticas que já vinham sendo desenvolvidas na escola, julgamos importante manter o trabalho, pois analisa um desdobramento da realização das atividades de conhecimento físico, analisando mais especificamente a questão da produção escrita dos alunos. A pesquisa apresenta coerência interna.

A pesquisa de Roberto (2005), “Aulas de Ciências na Escola Indígena” (Ref. 67), tratou das influências culturais na solução de problemas (atividades de “conhecimento físico” do LapEF anteriormente mencionadas) em uma escola indígena. Procurou discutir qual ensino deve ser levado às comunidades indígenas: ensinar-lhes conhecimentos próprios do universo não-indígena, ao mesmo tempo em que suas próprias crenças não fossem ignoradas ou achacadas.

As relações interpessoais não são explicitadas no texto, a professora aplicou a proposta e a pesquisadora observou sua aplicação; a professora atuou como mediadora do processo de ensino aprendizagem e entre alunos prevaleceu a colaboração e ajuda mútua.

Após a aplicação das atividades de conhecimento físico, a autora observou a presença de elementos advindos da cultura não-indígena nos hábitos das crianças. Observou que atividades abertas e não diretivas são capazes de fazer com que os alunos trabalhem livremente, expondo todas as suas ideias. No entanto, notou também que apesar do envolvimento bastante satisfatório nas atividades, nenhum aluno estabeleceu relação causal para os fenômenos investigados, o que, segundo a autora, poderia estar relacionado ao tipo de questão proposta pela professora. A autora ressaltou ainda a necessidade de se preocupar de maneira mais incisiva com a formação e o preparo dos professores que queiram ensinar elementos científicos de uma sociedade diferente da sua.

O trabalho apresenta coerência interna e referencial teórico coerente com a proposta metodológica.

Diferente das pesquisas anteriores, na pesquisa de Barbosa-Lima (2001), “Explique o que tem nessa história” (Ref. 13), a autora trabalhou com histórias infantis elaboradas com conteúdo de física, estimulando a leitura e interpretação de texto para a

construção do conhecimento físico por parte dos alunos. O objetivo da autora era saber se os alunos de uma turma de segunda série construiriam o conhecimento físico quando lhes fosse oferecido como material de estímulo histórias infantis com conteúdo de Física.

Para isso a autora desenvolveu uma história infantil “Tão simples e tão úteis”, que apresentava cinco máquinas simples e exercícios de raciocínio para serem discutidos em pequenos grupos, e depois no grupo todo em roda de conversa. Após essa atividade, os alunos relatavam a experiência através de redações ou desenhos que foram considerados para a avaliação do processo.

Embora a pesquisadora tenha afirmado que a professora agiu de forma colaborativa, com a leitura do texto pudemos notar que a pesquisadora acabou atuando como professora, conduzindo as atividades através de mediação e incentivo aos alunos. A professora da turma acabou atuando apenas como coadjuvante do processo. A autora observou que embora tenha havido grande participação dos alunos durante as rodas de conversa, a relação entre eles nas atividades em grupo não se deu de forma colaborativa. Não foi abordada explicitamente no texto a relação entre escola e comunidade. A autora concluiu que, de um total de 25 alunos analisados, 13 foram capazes de construir conhecimento físico compatível com sua faixa etária, baseado exclusivamente na instrução verbal, escrita ou falada, 8 encontraram-se a meio caminho de atingir tal objetivo e 4 ainda não estavam preparados para esse tipo de ensino.

O trabalho apresenta coerência interna, os objetivos estão de acordo com a metodologia e o referencial teórico adotado.

O trabalho, embora também trate de atividades de conhecimento físico, se diferencia dos demais produzidos no LaPEF por utilizar histórias infantis ao invés de atividades experimentais.

As próximas pesquisas (Ref. 56, 71, 85) embora não tenham sido produzidas na USP, são, de certa forma, inspiradas nas atividades de conhecimento físico do LaPEF, principalmente as duas primeiras (Ref. 56 e 71). A segunda pesquisa (Ref. 71) e, principalmente, a terceira (Ref. 85) seguem a linha do Projeto “Mão na Massa”, e propõem atividades investigativas através da participação ativa do aluno no processo de aprendizagem.

Na pesquisa de Monteiro (2002), “Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos

alunos” (Ref. 56), o autor buscou investigar as contribuições que o discurso do professor pode oferecer para a construção de argumentos dos alunos em aulas de ciências.

Elaborou um curso de formação no qual apresentou uma proposta de atividades de conhecimento físico e, depois, observou três professoras que frequentaram o curso no desenvolvimento de uma atividade em sala de aula. As atividades foram baseadas em Gonçalves (1991), mas reelaboradas e fabricadas pelo autor: “o problema do aviãozinho”; “o problema do macaco”; “o problema do míssil”. As atividades foram baseadas em situações-problema e visavam incentivar os alunos a exporem suas opiniões e argumentarem seguindo raciocínio lógico ou científico. Foram utilizados materiais de baixo custo para a elaboração do aviãozinho, míssil e macaco, como recipientes, canudinhos de plástico e cola. A questão da avaliação do grau de aprendizagem dos alunos não foi abordada explicitamente no texto.

Com respeito às relações pesquisador e professoras, foi o pesquisador quem elaborou as atividades e as professoras as aplicaram com suas respectivas turmas de alunos. No entanto, diante da insegurança das professoras na aplicação da proposta, o pesquisador se colocou à disposição para estar presente nas salas de aula colaborando com as professoras. As professoras deveriam buscar favorecer a argumentação dos alunos e atuar como mediadoras do processo de aprendizagem de seus alunos. No entanto, de acordo com o autor, duas continuaram agindo de forma diretiva. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa na realização das atividades em grupos. A relação entre escola e comunidade não foi abordada no texto. O referencial teórico em que se baseou a proposta foi Gonçalves (1991), quanto às atividades de conhecimento físico; Villani e Pacca (1992), para o planejamento do curso de formação; além de referencial teórico construtivista (PIAGET, 1975; KAMMI & DEVRIES, 1986).

De acordo com o autor, o perfil do discurso docente exerceu influência na participação dos alunos e no refinamento das argumentações construídas por eles nas explicações dos resultados obtidos, bem como as características da identidade docente tiveram papel fundamental na estruturação do discurso do professor. O trabalho apresenta coerência interna com análises detalhadas e bem fundamentadas em relação às interações discursivas. No entanto, em relação à prática pedagógica desenvolvida, embora a proposta fosse construtivista, o que acabou se efetivando em sala de aula foi algo próximo do modelo tradicional, evidenciando um distanciamento entre aquilo que foi proposto pelo pesquisador e o que realmente foi desenvolvido em sala de aula.

Na pesquisa de Schroeder (2004), “Um currículo de Física para as primeiras séries do ensino fundamental” (Ref. 71), foi desenvolvido um programa para crianças de idades entre sete e dez anos, às quais foi oferecida a oportunidade de aprender Física através de atividades experimentais do tipo mão-na-massa, enquanto parte de um “ensino baseado em pesquisa”, conforme considera o autor.

As atividades práticas eram similares às do LaPEF, como “afunda ou flutua” e “submarino”, porém apresentavam um roteiro de execução passo-a-passo. Foram utilizados materiais de baixo custo como bexigas, garrafas, canudos, ímãs, pregos e parafusos. Para avaliação foram considerados a participação dos alunos, os relatórios elaborados e as conclusões e ou teorias propostas pelos alunos. Para avaliar as crianças de sete e oito anos foram também considerados os desenhos com os nomes dos materiais utilizados.

Quanto às relações interpessoais, o pesquisador era o próprio professor responsável pelas aulas de ciências, e, portanto, era ele quem aplicava a proposta, atuando como um orientador do processo. De acordo com o pesquisador, as professoras das turmas se ausentaram durante suas aulas, deixando assim de se envolver com a proposta. As relações entre os alunos e entre escola e comunidade não foram abordadas explicitamente no trabalho.

Um referencial teórico construtivista baseou a proposta, em especial os estágios de desenvolvimento segundo a teoria piagetiana, a interação social de Vygostky, os Campos Conceituais de Vergnaud e o projeto “La main à la Pâte”. O objetivo do autor foi propor um currículo de física baseado num ensino por pesquisa, mas, na prática, o trabalho realizado se aproximou mais de um guia de atividades com roteiros definidos e materiais necessários. Em relação ao modelo pedagógico, embora o autor tenha afirmado ser construtivista, algumas atividades propostas do tipo “mão-na-massa” aproximaram-se mais do modelo da redescoberta já que não foram conduzidas de forma aberta e investigativa, embora tivessem estimulado a participação e cooperação entre os alunos e incentivado a participação das crianças nas explicações dos fenômenos. Notamos assim certo distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato nesta pesquisa.

A pesquisa de Zanon (2005), “Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas: enfoque no projeto ABC na Educação científica – Mão na Massa” (Ref. 85), objetivou analisar as interações discursivas em sala de aula de modo a identificar mudanças de comportamento quanto ao ensino e à aprendizagem dos

conhecimentos científicos, evidenciadas tanto pela metodologia utilizada pelas professoras participantes, como pelo conteúdo manifesto nas produções escolares dos alunos.

Foram realizadas atividades investigativas experimentais sobre o tema “flutuação dos objetos”, através de uma metodologia diferenciada que contava com a sequência didática: contextualização; apresentação de uma situação problema; levantamento de hipóteses; realização do experimento; discussão coletiva dos resultados; e conclusões elaboradas nos textos coletivos negociados. Foram utilizados materiais de baixo custo (isopor, pedra, madeira, cortiça, bolinhas de gude) e conjuntos experimentais. A avaliação ocorreu durante o processo para acompanhar a evolução dos alunos na reconstrução do conhecimento científico, através do levantamento das concepções prévias e análises do comportamento dos alunos no desenvolvimento das atividades propostas, nas discussões e na elaboração do texto coletivo.

Prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professoras, em que todas puderam discutir e decidir como seriam realizadas as aulas. Importante ressaltar que as três professoras passaram por um curso de formação dado pela pesquisadora no qual foi discutida a metodologia sugerida na proposta, sendo que as professoras tiveram liberdade para adaptá-la de acordo com o conteúdo específico de sua aula e estilo profissional. Embora as professoras estivessem em um processo de modificação da prática, que visava uma atitude mais interativa com os alunos e um papel de mediação do processo de ensino-aprendizagem, eram elas quem decidiam sobre o desenvolvimento das atividades, resultando numa relação vertical professoras-alunos. A pesquisadora não abordou explicitamente as relações entre alunos, mas pela leitura do trabalho pressupomos que tenha ocorrido grande participação e interação dos alunos nas atividades realizadas em grupos. A relação entre escola e comunidade não foi abordada no texto.

O referencial teórico em que se baseou a proposta foi o Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa (CHARPAK, 1996). De acordo com a autora, a inserção de atividades investigativas desestabilizou o controle exercido pelas professoras em uma situação de ensino tradicional, bem como a participação ativa dos alunos durante todo o processo e a colaboração das professoras na produção do texto coletivo redimensionou seus papéis no ensino-aprendizagem de ciências. A autora notou também dificuldade das professoras e alunos na produção de textos com coesão e coerência científica. Por outro lado, destacou que as atividades experimentais ofereceram condições para que os alunos pudessem problematizar, pensar, discutir e comparar resultados com suas hipóteses, atingindo níveis

mais elevados de cognição, o que favoreceu a aprendizagem. Apesar da autonomia dada às professoras participantes, a autora notou que as três ficaram presas ao protocolo oferecido no curso de formação.

A pesquisa apresenta coerência interna, os objetivos estão de acordo com a metodologia e a análise de dados sobre as interações discursivas é bem fundamentada em Mortimer e Scott (2003). Porém, do ponto de vista do modelo pedagógico, notamos que ocorreu um distanciamento entre o nível de propósito (construtivista) e o nível de fato (mais próximo do modelo da redescoberta).

Outra pesquisa que focalizou sua análise nas interações ocorridas em sala de aula e, principalmente, no papel do professor em atividades de conhecimento físico foi desenvolvida por Coletto (2007), “A atuação de professores nas séries iniciais do ensino fundamental como facilitadores das interações sociais nas atividades de conhecimento físico” (Ref. 25). Buscando conhecer de que forma as intervenções do professor contribuem ou dificultam as interações sociais durante a aprendizagem, a autora pretendeu investigar a postura de quatro professoras das séries iniciais em atividades de conhecimento físico e observar se reconhecem a importância das interações sociais, baseada na epistemologia genética de Piaget.

De acordo com a autora, duas das quatro professoras, eram ex-alunas do Proepre,<sup>31</sup> tinham uma prática que contava com atividades investigativas, temas próximos do dia-a-dia dos alunos, discussões, explorações e levantamento de hipóteses e buscavam grande participação e motivação dos alunos. A terceira professora ministrava aulas geralmente expositivas, e a quarta, utilizava em suas aulas atividades experimentais de maneira demonstrativa, realizadas pelo monitor do laboratório. Como materiais didáticos foram utilizados materiais de baixo custo. As formas de avaliação não foram abordadas explicitamente no texto da pesquisa.

A relação estabelecida entre pesquisadora e professoras foi de observação sistemática. Entre professoras e alunos foi, de acordo com as categorias da autora, para as duas primeiras professoras, “intervencionista, democrático e caloroso”, que representa um professor que favorece a reflexão, encorajando os alunos e estimulando a cooperação. As outras duas professoras atuaram como transmissoras dos conteúdos, de certa forma numa

---

<sup>31</sup> O Proepre consiste de um curso de formação de professores na linha construtivista piagetiana, desenvolvido na modalidade extensão universitária pelo Laboratório de Psicologia Genética da Faculdade de Educação da Unicamp.

postura pedagógica autoritária, embora orientadoras no sentido de apresentar as atividades, mas sem se preocupar em provocar desequilíbrios cognitivos nos alunos. Entre os alunos das duas primeiras professoras prevaleceu a parceria colaborativa e grande participação nos trabalhos em grupos. Nas outras duas turmas os alunos trabalharam individualmente, já que na concepção das professoras o trabalho em grupo poderia gerar “barulho e bagunça”. Assim, prevaleceu o modelo pedagógico construtivista na prática pedagógica de duas professoras e tradicional na prática das outras duas.

De acordo com a autora, os resultados apresentados dão suporte ao pressuposto de que a postura tradicional de professores pouco valoriza o papel das interações sociais e corrobora a eficácia do modelo construtivista e das interações sociais no processo de construção do conhecimento físico. Destaca-se a análise das relações entre pares realizada pela autora. Embora a autora, durante a pesquisa, não tenha pretendido fazer uma intervenção direta na prática das professoras, duas das quatro professoras investigadas eram ex-alunas do Proepre. Pressupomos, com a leitura integral do texto, que as professoras logo após cursarem o Programa realizaram modificações nas suas práticas no sentido de desenvolverem práticas pedagógicas construtivistas. A pesquisa apresenta coerência interna e seu referencial teórico é o eixo central para a análise das práticas observadas.

As próximas pesquisas (Ref. 7; 24; 34) também tratam de conceitos da área da Física, porém através de outras abordagens didáticas, como veremos a seguir.

Na pesquisa de Araman (2006), “Uma proposta para uso da História da Ciência para a aprendizagem de conceitos físicos nas séries iniciais do ensino fundamental” (Ref. 7), a autora buscou construir uma abordagem histórico-pedagógica que colaborasse para o entendimento do fenômeno do arco-íris na perspectiva da História e Filosofia da Ciência. O referencial teórico adotado tratou da construção do conhecimento científico (Piaget, Kamii e Devries), construção do conhecimento físico (CARVALHO *et al.*, 1998), teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel entre outros) e Alfabetização Científica (FOUREZ, 1997, entre outros).

A autora elaborou sequências de atividades didáticas sobre conceitos físicos presentes no fenômeno do arco-íris (produzir um arco-íris esguichando água; experimento histórico da “grande gota d’água”; experimento histórico da decomposição da luz por um prisma) e aplicou em quatro turmas de quarta série. Para a realização das atividades experimentais foram utilizados materiais de baixo custo como mangueira com água, espelhos,

lentes, vidros e lanterna. A avaliação do processo foi feita através de mapas conceituais elaborados pelos alunos antes e depois da aplicação da sequência de atividades.

Foi a pesquisadora quem aplicou as atividades, atuando como mediadora e orientadora das atividades, deixando os alunos testarem hipóteses e experimentarem os objetos. Não foi explicitado no texto as relações estabelecidas entre ela e as professoras das turmas. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa e a grande participação e motivação no desenvolvimento das atividades.

De acordo com a autora, a construção de uma abordagem histórico-pedagógica é fértil e proporcionou bons resultados para a aprendizagem desse nível de ensino. A pesquisa apresenta coerência interna e destaca-se por utilizar a História e Filosofia da Ciência para trabalhar sobre um tema que desperta a curiosidade das crianças.

Na pesquisa de Flor Vieira (2006), “Avaliação em Processo: uma contribuição para dinamizar o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental” (Ref. 34), a autora buscou elaborar, implementar e analisar uma proposta de avaliação em uma turma de 4ª série, buscando identificar suas possíveis contribuições para a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem.

Juntamente com a professora responsável pela turma, a pesquisadora fez o planejamento das sequências didáticas sobre o tema Energia e a preparação das atividades avaliativas. As sequências didáticas envolveram situações-problema, pesquisa e elaboração de texto sobre a vida sem energia elétrica, atividades experimentais, história em quadrinhos, produções em grupos e elaboração de um jornal. Os alunos visitaram a Eletrosul, empresa transmissora de energia elétrica da região. Os recursos utilizados foram tirinhas, recortes de jornal e materiais diversos para atividades práticas. A avaliação em processo, foco da pesquisa, consistiu em uma avaliação contínua e dinâmica com a finalidade de acompanhar o desenvolvimento dos alunos e subsidiar a ação pedagógica.

Sobre as relações interpessoais, entre pesquisadora e professora prevaleceu a parceria colaborativa, assim como entre alunos. A professora atuou como mediadora do processo de ensino-aprendizagem. Embora a autora não tenha abordado explicitamente a relação entre escola e comunidade, as atividades propostas levaram em consideração temáticas relacionadas ao cotidiano dos alunos e sua comunidade. O referencial teórico que baseou a proposta tratou da construção do conhecimento científico e a manifestação de obstáculos epistemológicos e pedagógicos (BACHELARD, 1996), da mobilização da Zona de

Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 1991) e da necessidade da avaliação integrada ao processo de ensino-aprendizagem (HOFFMANN, 2001).

De acordo com a autora, a avaliação em processo possibilitou acompanhar o ensino e aprendizagem em ciências, oferecendo indicativos para sua melhoria. Segundo a autora, nesta forma de avaliar, o erro faz parte do processo de construção do conhecimento e desafia os alunos a superar obstáculos e ampliar seus conhecimentos.

O trabalho apresenta coerência interna, os objetivos estão de acordo com a metodologia, análise de dados e referencial teórico. Diferente dos trabalhos relatados anteriormente, o foco desta pesquisa é a inovação na avaliação, a mudança na prática e nas relações interpessoais são os meios para se atingir essa inovação.

A pesquisa de Cezar (2012), “A pesquisa de Marie Curie como uma proposta subjacente para a aprendizagem significativa de conceitos físicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (Ref. 24), buscou elaborar e implementar em uma escola da rede privada um material de ensino-aprendizagem de tópicos essenciais de Física.

O material buscava promover prazer pelo trabalho em equipe, respeito aos métodos de pesquisa e uso de linguagem adequada à ciência, através de uma sequência didática de experimentos com materiais de baixo custo, pensados, de acordo com a autora, estrategicamente para facilitar o processo de conceitualização. A pesquisadora apresentou a proposta aos professores dos anos iniciais através de minicursos de formação continuada e acompanhou durante dois meses o planejamento e aplicação de aulas experimentais em oito turmas de 5º ano do ensino fundamental. Foram realizadas aulas práticas no laboratório de Física da escola e utilizou-se como material didático o produto educativo elaborado pela autora da pesquisa: “Ensino de Física nos anos iniciais: uma proposta subjacente à metodologia da Prêmio Nobel em Física Marie Curie”. Foram realizadas atividades sobre conceitos físicos nas quais as crianças puderam, de acordo com a pesquisadora, agir sobre os materiais do laboratório, testando suas hipóteses e formulando suas explicações sobre o tema estudado, procurando valorizar os conhecimentos prévios dos alunos. Os alunos foram avaliados a partir de suas respostas às questões sobre matéria, volume, densidade, entre outras.

Quanto às relações interpessoais estabelecidas durante o processo, parece ter havido colaboração entre pesquisadora e professoras. As professoras assumiram o papel de mediadoras da aprendizagem dos alunos. Não foram abordadas explicitamente as relações

estabelecidas entre alunos e entre escola e comunidade. O referencial teórico utilizado foi a Pedagogia de Marie Curie, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e Aprendizagem Significativa Crítica de Postman e Weingartner (1969), Moreira (2005) entre outros.

Ao final do processo a autora afirmou estar convicta de que o trabalho prático no laboratório é “inquestionável” para que o ensino de ciências atinja o efeito esperado na formulação de conceitos. O trabalho apresenta coerência interna, no entanto as atividades desenvolvidas, embora não tenham sido feitas para comprovar a teoria, se aproximaram mais do modelo da redescoberta do que de atividades investigativas e críticas conforme anunciado pela autora. Observamos, mais uma vez um distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato.

\* \* \*

Cada pesquisa deste item tem um foco específico de análise, mas, de uma forma geral, partem de atividades de conhecimento físico buscando favorecer a construção do conhecimento dos alunos. Pressupõem que os alunos trabalhem em grupos e participem ativamente das atividades e que os professores atuem como mediadores do processo de ensino-aprendizagem, incentivando a participação dos alunos e o envolvimento e discussão sobre as atividades. Algumas características em comum das nove primeiras pesquisas desse item é o uso de atividades de conhecimento físico (baseadas ou inspiradas nas atividades do LaPEF e/ou do projeto “Mão na Massa”) que envolvem situações problemas e manipulação de materiais de baixo custo que serão utilizados de diversas formas pelos alunos na busca pela resolução dos desafios. Os alunos são avaliados através da participação nas atividades e dos relatos, produções escritas e desenhos. O referencial principal foi Piaget, mas em alguns trabalhos foram referenciados também Vygostky. Em algumas pesquisas nota-se certa verticalidade nas relações entre pesquisador e professores. As últimas três pesquisas diferenciam-se das anteriores por utilizarem a História da Ciência ou pelo foco na avaliação. Como referencial teórico, além de Piaget e Vygotsky, citam Ausubel, Foures e Bachelard, tratando além da construção do conhecimento, a aprendizagem significativa e alfabetização científica.

### **7.3.3 Pesquisas que Trataram o Ensino de Ciências de Forma Geral**

Neste item situamos as pesquisas que não enfocaram conteúdos de uma área específica das ciências da natureza. São pesquisas mais voltadas para o professor, suas características e processos de modificação da prática pedagógica. Localizamos oito pesquisas com esse enfoque (Ref. 3; 23; 38; 42; 62; 68; 72; 83).

Na pesquisa de Albuquerque (1997), “Um estudo sobre a prática pedagógica construtivista de professores de ciências” (Ref. 3), a autora buscou identificar se professores que desenvolviam um ensino centrado nas ideias de seus alunos obtinham melhores resultados na construção do conhecimento.

Observou a prática de três professores de 4ª séries de escolas distintas, dos quais, dois já apresentavam, de acordo com a autora, uma prática pedagógica construtivista, e a terceira professora estava disposta a modificar a sua prática seguindo as orientações da pesquisadora. Os três professores e seus alunos foram acompanhados durante um ano letivo, no qual a autora realizou entrevistas com professores, questionários sobre a metodologia das aulas e conteúdos de ciências, além da observação participante em sala de aula.

A pesquisadora não interferiu na prática dos dois primeiros professores e trabalhou com a terceira professora na perspectiva de que ela desenvolvesse uma prática pedagógica centrada nos conhecimentos dos aprendizes, participando ativamente do planejamento, dando sugestões, auxiliando na elaboração de provas e exercícios e analisando e discutindo sua própria prática docente. Com a ajuda da pesquisadora a professora passou a utilizar debates, trabalhos em grupo, questões investigativas e elaboração de painéis. Utilizou materiais de baixo custo para atividades experimentais, assim como músicas e filmes. Os alunos foram avaliados através de suas tarefas, da participação nas aulas e de provas sobre o conteúdo.

A relação estabelecida entre pesquisadora e os dois professores foi de observação, enquanto com a terceira professora foi de parceria colaborativa. A relação entre professores e alunos nos três casos foi de mediação e entre alunos de parceria colaborativa através do estímulo aos trabalhos em grupos.

A autora constatou na maioria dos alunos dos três professores mudanças conceituais, em alguns casos radicais de acordo com a autora, em relação aos seus conceitos iniciais, e concluiu que a utilização dos conceitos prévios dos alunos no processo de ensino-

aprendizagem leva a uma aprendizagem significativa. A pesquisa apresenta coerência interna segundo nossa percepção.

Na pesquisa de Guerra (1998), “A Oficina os saberes e os sabores do pão como prática educativa – um outro olhar sobre o conhecimento disciplinar escolar” (Ref. 42), a autora teve por objetivo utilizar uma oficina como ferramenta capaz de possibilitar aos participantes uma outra forma de olhar e, a partir disso, questionar e repensar as regras do conhecimento escolar, investigando os limites e possibilidades dessa prática educativa.

A pesquisa foi realizada em três etapas: oficina com 60 professores de séries iniciais; oficina em três turmas das séries iniciais; entrevista com as três professoras participantes sobre o desenvolvimento da oficina. Apoiou-se teoricamente em Foucault para discutir sobre a constituição histórica da organização disciplinar e a fragmentação escolar. A autora propôs a construção de uma prática educacional a partir do fazer o pão, explorando e discutindo os possíveis saberes envolvidos nesse fazer, como os aspectos físicos, químicos, biológicos, nutricionais e ainda históricos, culturais, sociais e outros saberes, bem como seus possíveis desdobramentos. A oficina foi desenvolvida em dois dias e envolveu a preparação da massa, exploração de embalagens e rótulos, atividades de relaxamento corporal, esquemas corporais e o percurso do pão no organismo. Os recursos utilizados foram os ingredientes para a fabricação do pão e as embalagens. A questão da avaliação da aprendizagem não foi abordada no texto.

Sobre as relações interpessoais, notamos que ocorreu uma busca por relações mais horizontais em nível de propósito; no entanto, em nível de fato, a ideia e iniciativa da oficina partiram da pesquisadora. De acordo com a autora, buscou-se também uma relação mais horizontal entre professores e alunos e esses puderam “exercer liberdade e autonomia”. Entre alunos, nas atividades em grupos, prevaleceu a parceria colaborativa. A relação entre escola e comunidade não foi abordada explicitamente, embora a autora tenha valorizado, em nível de propósito, a questão dos saberes dos pais, dos avós, dos “outros saberes” e dos “etnosaberes”.

Como referência para a prática a autora utilizou Pey (1994) e os trabalhos desenvolvidos no Núcleo de Alfabetização Técnica do Centro de Educação da UFSC. A autora observou uma maior participação e interesse dos alunos e certa dificuldade das professoras na continuidade da oficina e concluiu que a pesquisa contribuiu para a reflexão sobre a fragmentação do conhecimento escolar. Em relação ao modelo pedagógico subjacente à prática desenvolvida, caracterizamos o trabalho como construtivista, embora, de acordo com

a própria autora, “o que se pretende com a prática educativa da Oficina, não é criar um novo ‘modismo pedagógico’ ou uma prática escolar salvadora. A aposta é ir além das disciplinas.” (GUERRA, 1998, p.105). Notamos que a preocupação da autora era a questão da fragmentação do conhecimento e não a proposição de uma prática pedagógica e, nesse sentido, sua oficina cumpriu o objetivo de possibilitar aos participantes uma outra forma de olhar, questionar e repensar as regras do conhecimento disciplinar escolar.

A pesquisa de Gomes (2005), “Formação de professores, ensino de ciências e os conteúdos procedimentais nas séries iniciais do ensino fundamental” (Ref. 38), objetivou mapear e descrever aspectos da prática educativa de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, na perspectiva de colaborar com a produção de conhecimentos no âmbito dos saberes docentes. Em busca da modificação da prática docente no ensino de Ciências de acordo com os objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais, o pesquisador e quatro professoras planejaram e aplicaram unidades didáticas. De acordo com o autor, na prática anterior das professoras predominavam aulas expositivas e unidirecionais. Após o trabalho conjunto com o pesquisador, foram introduzidas unidades didáticas, situações-problema, textos diversos, experimentos, produção de textos, formulação de problemas, manipulação de materiais, generalização de observações e experimentação, proposição de hipóteses, verificação de conclusões etc. Foram utilizados como recursos e materiais didáticos textos de jornal, revista, quadrinho, vídeos e material para experimentos. Cada professora desenvolveu uma forma de avaliação: avaliação objetiva, dissertativa mais avaliação diagnóstica a partir das concepções dos alunos; avaliação formativa com reprodução dos conteúdos oral ou por escrito; avaliação bimestral escrita; avaliação da quantidade de conteúdos conceituais.

Sobre as relações interpessoais ocorreu colaboração entre pesquisador e professoras. Entre professoras e alunos houve modificação de uma relação mais diretiva e hierárquica para uma maior abertura à participação do aluno e à atuação do professor como um orientador do processo de ensino-aprendizagem. Ocorreram também modificações nas relações entre os alunos que, segundo o autor, antes da aplicação da proposta não sabiam trabalhar em grupo e depois passaram a trabalhar melhor dessa forma. Não é abordada na pesquisa a relação entre escola e comunidade.

O referencial teórico utilizado pelo pesquisador na elaboração da proposta foi baseado em Zabala (1998), Coll *et al* (2000), Valls (1996).

Como resultados o autor aponta que as professoras puderam experimentar um contato mais coerente com modalidades de conteúdos, inclusive os procedimentais, e que as professoras foram capazes de mobilizar saberes na busca por uma prática educativa mais adequada às necessidades dos alunos.

O trabalho apresenta coerência interna, os objetivos estão de acordo com a metodologia, referencial teórico e análise de dados. O trabalho é estruturado e detalhado, com foco no professor e na modificação de sua prática. Ocorreram modificações nas práticas das professoras (que antes eram mais próximas do modelo tradicional), mas as novas atividades propostas pelas professoras não foram tão inovadoras, aproximando-se mais do modelo da redescoberta. De acordo com o próprio autor há um “distanciamento entre as metas estabelecidas nos PCNs e entre o que as professoras dizem ensinar e o que de fato ensinam.” (GOMES, 2005, p.254). Evidenciamos assim, em relação aos modelos pedagógicos, um distanciamento entre o nível de propósito (ensino de ciências numa perspectiva mais próxima do modelo construtivista) e o nível de fato (aproximou-se do modelo da redescoberta), ainda que tenha havido modificações na prática pedagógica das professoras.

Na pesquisa de Carvalho (2008), “O espaço formativo na escola: um estudo com professoras dos 4º e 5º anos do ensino fundamental” (Ref. 23), o foco da autora foi a formação continuada de seis professoras, buscando transformar a escola em um espaço formativo de modificação das práticas pedagógicas. A autora pretendeu viabilizar um espaço de discussão e reflexão para as professoras estudarem e articularem o conhecimento disciplinar de Ciências e de elaboração e sistematização de atividades, tendo em vista o desenvolvimento de projetos adequados aos temas transversais e numa perspectiva interdisciplinar. O referencial teórico adotado foi baseado no método de projetos de Hernández e Ventura (1998) e em Santomé (1998) e Zabala (1998, 2002).

Com orientação da pesquisadora, que era a orientadora pedagógica de Ciências da escola, buscou-se desenvolver o ensino por projetos, através da escolha de um tema vinculado à realidade dos alunos e de acordo com os temas transversais. Foram elaborados cursos de fundamentação teórica (“Projetos na escola”; “Organização dos conteúdos de ciências em unidades didáticas”; “Os temas transversais como temática para trabalhar os conteúdos de ciências”; “A interdisciplinaridade e o ensino de ciências”) e oficinas de atividades práticas e elaboração de unidades didáticas (“A origem da espécie humana”; “Reprodução Humana”; “Alquimia”), com base nos temas sugeridos pelas professoras. O material didático utilizado

foi elaborado pela pesquisadora juntamente com as professoras, prevalecendo a parceria colaborativa entre elas. Como o foco da pesquisa foi na formação continuada das professoras, não foram explicitadas no texto as relações entre professor e aluno, entre alunos e entre escola e comunidade.

De acordo com a autora, as professoras passaram a organizar o ensino de Ciências em unidades temáticas e se sentiram mais confiantes e seguras diante da nova metodologia. O trabalho apresenta coerência interna e representa um exemplo de pesquisa realizada através da parceria colaborativa entre professoras e orientadora pedagógica escolar, que identificou a dificuldade das professoras em trabalhar o ensino de Ciências de forma menos compartimentalizada, e juntas criaram um espaço formativo para acompanhar o processo de mudança das práticas pedagógicas.

Na pesquisa de Silva (2008), “A alfabetização científica dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa” (Ref. 72), o autor buscou analisar criticamente como se dava a alfabetização científica na prática docente de professores/estagiário dos anos iniciais do ensino fundamental. Tendo em vista a renovação na formação de professores, o autor procurou, com o desenvolvimento do projeto, suscitar um novo olhar para a dinamização do processo de ensino e significação da aprendizagem dos alunos do curso de Pedagogia, em relação ao ensino de Ciências Naturais.

Para tanto, analisou quatro professoras/estagiárias que desenvolveram projetos de trabalhos com temas científicos em turmas de 1ª a 4ª série de uma escola pública municipal, através da análise de seus portfólios, projetos de trabalhos, relatórios de encontros e entrevistas, buscando investigar os seus discursos pedagógicos e domínios de conteúdos científicos. O referencial teórico principal do autor foi a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1978), embora tenha se baseado também em outros autores.

Os métodos de ensino e aprendizagem utilizados, assim como os recursos didáticos, foram variados. A professora “A” trabalhou com o tema água e fez o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos; leituras de textos; construção de mapa conceitual; resolução de problemas; construção de tabelas de consumo de água; atividades lúdicas e experimentais; leitura e interpretação de músicas sobre o tema; visita à estação de tratamento de água; apresentação de seminários e exposição dos trabalhos. Os recursos utilizados foram músicas, filme e cruzadinhas.

A professora “B” trabalhou o tema plantas e também fez levantamento de conhecimentos prévios dos alunos; em seguida fez estudo do meio; visita à horta comunitária da cidade; entrevista com agricultores; construção de uma horta; construção de um terrário; confecção de um álbum de folhas; estudo de ervas medicinais, entre outras atividades. Foram utilizados como recursos didáticos poema, filme, fantoches, jogos, músicas, cruzadinhas.

A professora “C” tratou do tema saneamento básico e também partiu do levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos; em seguida realizou visitas ao entorno da escola além de estudo do meio com observação do lixão e matadouro e visita ao “Baú de Leitura” e palestra com educadora ambiental; estimulou a produção de textos pelos alunos, desenhos e discussões em grupo. Como recursos foram utilizados um vídeo sobre desmatamento e o conto “Chapeuzinho Vermelho” que, posteriormente, foi reescrito pelos alunos. Essa professora parece ter se aproximado do modelo sociocultural em sua ação pedagógica. De acordo com o autor, a professora “C” não estava tão preocupada com a aquisição de conceitos e sim com a conscientização dos alunos em relação ao sistema de saneamento básico de sua cidade e, portanto, realizou um projeto com ênfase no compromisso social.

A professora “D” tratou do tema higiene e desenvolveu atividades como leitura, interpretação e produção de textos, desenhos, pinturas e dobraduras; debates; exercícios; projeção de filmes; além de atividades lúdicas como jogos e teatro. Os recursos utilizados foram filmes e jogos. Os alunos passaram a escovar os dentes e usar fio dental todos os dias na escola e tiveram seus cabelos cortados.

O autor não abordou explicitamente as avaliações dos alunos realizadas pelas professoras. Sobre as relações interpessoais, prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisador e professoras. O autor não tratou explicitamente da relação entre professores e alunos, embora, pela análise dos relatos das professoras, parece-nos que atuaram como orientadoras e incentivadoras das atividades. Também não tratou explicitamente da relação entre alunos. Algumas atividades realizadas evidenciaram a relação estabelecida entre escola e comunidade, através da aproximação com os problemas da comunidade, como, por exemplo, a visita à estação de tratamento de água, matadouro, horta e entorno da escola, além da realização de entrevistas com pessoas desses locais. De acordo com o autor o trabalho de pesquisa contribuiu de maneira significativa na produção do conhecimento sobre a prática docente e disseminou a necessidade da alfabetização científica e da compreensão da teoria da

aprendizagem significativa crítica. Ressalta ainda que a utilização da metodologia de projetos de trabalho pode ressignificar a aprendizagem em ciências naturais dos professores e suscitar a sua alfabetização científica.

A pesquisa apresenta coerência interna, já que seus objetivos estão de acordo com a metodologia proposta e com os resultados alcançados, assim como, metodologia e análise de dados são bem fundamentados na Teoria de Ausubel.

Em relação ao modelo pedagógico, em nível de propósito o autor buscou que os professores desenvolvessem práticas na linha da aprendizagem significativa e da alfabetização científica. Com os dados fornecidos podemos inferir que, no nível de fato, houve um esforço por parte dos professores de modificar suas práticas, embora tenham esbarrado em limites e dificuldades.

Na pesquisa de Padilha (2011), “Análise da utilização de projetos de aprendizagem no ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais das escolas municipais de Boa Vista – Roraima” (Ref. 62), a autora buscou analisar a metodologia de projetos de aprendizagem e sua aplicabilidade no ensino de ciências de 3º ao 5º ano.

Embora a pesquisadora não tenha realizado uma intervenção direta na prática, julgamos importante manter a análise deste trabalho já que analisou a forma como onze professores inseriram em suas práticas as expectativas dos PCN e da Proposta Curricular da Secretaria Municipal de Ensino de Boa Vista em relação ao uso de Projetos de Aprendizagem.

De uma forma geral, os onze professores analisados apresentavam práticas diversificadas, buscavam um ensino mais interdisciplinar e com maior participação dos alunos. Realizavam levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e contextualizações temáticas utilizando recursos variados. Realizavam também visitas ao entorno da escola, visita ao planetário e estudos do meio. As produções dos alunos decorrentes dos Projetos de Aprendizagem eram apresentadas para toda a escola através de Feiras Pedagógicas, momento em que os alunos podiam expor o que tinham pesquisado e aprendido. Em relação à avaliação, seis professores realizavam avaliações formais, através da análise de atividades, participação dos alunos ou provas e cinco professores realizavam avaliações processuais, avaliando o desenvolvimento dos alunos de forma contínua durante todo o projeto.

O referencial teórico utilizado pela autora para fundamentar a importância dos Projetos de Aprendizagem e para analisar as práticas dos professores investigados consistiu da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, da perspectiva sócio interacionista de

Vygotsky, da perspectiva histórico-crítica de Saviani e da Epistemologia das Ciências de Bachelard. Abrangeu ainda vários autores que tratam de Projetos de Aprendizagem.

A autora constatou que a proposta de ensino por meio de Projetos de Aprendizagem está sendo integrada aos poucos à prática docente das escolas analisadas. Observou também que o trabalho prático com projetos se ressentia de um maior embasamento teórico, pois ainda há, de acordo com a autora, professores que desconhecem os elementos constitutivos dessa metodologia ao elaborar as suas atividades de ensino. A pesquisa apresenta coerência interna e fundamentação teórica pertinente.

A pesquisa de Rocha (2011), “Entre o planejamento e a ação: análise da prática docente no ensino de Ciências do primeiro segmento do ensino fundamental do Colégio Pedro II” (Ref. 68), tem foco nas reflexões sobre a prática docente.

De acordo com a autora, o Colégio Pedro II apresenta alguns diferenciais: o laboratório de ciências; o planejamento coletivo das aulas de ciências que incluem professores, coordenadora de Ciências e professora do laboratório; e o desempenho dos alunos na disciplina de Ciências. Segundo a autora esse é o componente curricular que mais desperta interesse e atenção entre os alunos.

Diante desses diferenciais, a autora, que também era professora da escola, buscou acompanhar e analisar o processo de formulação, elaboração e desenvolvimento da proposta pedagógica de Ciências dos professores do 5º ano do ensino fundamental, tendo por base o processo de formulação das atividades nas reuniões periódicas de planejamento. Segundo a autora, acertou-se no planejamento, uma vez que a proposta deveria ser desenvolvida em todas as disciplinas envolvendo os aspectos sociais, políticos, econômicos, históricos e culturais, através de diferentes linguagens e abordagens. O grupo de professores escolheu o tema “O que se passa pelas ruas” para as ações junto aos alunos. Após escolha do tema, os projetos foram pensados a partir dos interesses dos alunos e as aulas de laboratório procuraram estabelecer uma relação com o cotidiano destes. Os professores utilizaram vídeos, slides, discussões e experiências. Os alunos foram avaliados pelos trabalhos de pesquisa em grupo, resolução de exercícios e testes em duplas, registros das aulas de laboratório, além da cooperação e participação nas aulas.

Prevaleceu a parceria colaborativa entre professores e coordenadora durante as reuniões de planejamento. Os professores atuaram como mediadores do processo de ensino

aprendizagem dos alunos. As relações entre alunos e entre escola e comunidade não foram abordadas explicitamente no texto da pesquisa.

De acordo com a autora as práticas pedagógicas apoiaram-se na abordagem construtivista e sócio-interacionista. Segundo a autora, os espaços de trocas e reflexão coletiva sobre as práticas podem ser considerados um espaço de formação continuada para os docentes da escola. A pesquisa apresenta coerência interna com destaque para a reflexão sobre a prática docente apoiada em referencial teórico sobre professor reflexivo e saberes docentes. Destaca-se também a preocupação dos professores com o enfoque temático, levando sempre em consideração os interesses e perguntas dos alunos. Por outro lado, as atividades desenvolvidas no laboratório não foram muito detalhadas no texto da pesquisa. Pareceu-nos, com a leitura do trabalho, que o laboratório concentra atividades práticas gerais, mas não necessariamente investigativas como pressupõe a abordagem construtivista assumida pela autora. Sendo assim, há um distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato.

Na pesquisa de Versuti-Stoque (2011), “Indicadores da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental e aprendizagens profissionais da docência na formação inicial” (Ref. 83), a autora buscou conhecer como se manifestavam na prática de ensino de licenciandas em Pedagogia as ações comprometidas com o desenvolvimento de indicadores da Alfabetização Científica. O objetivo da autora foi investigar se existia um distanciamento entre a produção acadêmica sobre ensino de ciências e as práticas de professoras em formação inicial.

Para tanto, analisou as interações discursivas de duas futuras professoras que desenvolveram em seus estágios sequências didáticas sobre Agricultura e os impactos ambientais da monocultura. As professoras trataram de temas como uso de agrotóxicos e fertilizantes, desmatamento, queimadas, extinção e erosão através de aulas dialogadas, jogo do percurso, projeção de imagens com projetor multimídia e produção de cartazes. Para a avaliação formativa dos alunos, as professoras consideraram o levantamento dos conhecimentos prévios e os conhecimentos que os alunos expuseram em suas participações nas aulas. Foi aplicado também um instrumento de avaliação dos conteúdos.

Sobre as relações interpessoais, a pesquisadora observou e discutiu com as futuras professoras suas aulas, mas no sentido de analisar as interações discursivas, seu foco de análise. As professoras atuaram de forma vertical, transmitindo informações para os alunos. As relações entre alunos e entre escola e comunidade não foram abordadas na pesquisa. O

referencial teórico que deu suporte à pesquisa envolveu estudos sobre Alfabetização Científica (BRANDI; GURGEL, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; CACHAPUZ *et al.*, 2005, entre outros) e sobre Interações Discursivas (SASSERON, 2008).

A autora notou um distanciamento entre as investigações acadêmicas e as práticas de ensino desenvolvidas por futuras professoras dos anos iniciais que desenvolveram uma prática, de acordo com a autora, em franca oposição a uma orientação investigativa, ainda que a proposta da disciplina de estágio fosse a produção de sequências didáticas tendo em vista a alfabetização científica. Notamos, assim, um distanciamento entre o nível de propósito (uma proposta de sequência didática que se aproximasse do modelo construtivista ou do modelo CTS) e o nível de fato (prática desenvolvida muito próxima do modelo tradicional, ainda que com algumas inovações em relação ao que era desenvolvido pela professora titular).

A pesquisa apresenta coerência interna, pois desenvolve análises detalhadas das interações discursivas bem fundamentadas e revela as distâncias entre as pesquisas acadêmicas e a prática pedagógica desenvolvida em sala de aula.

\* \* \*

Este item concentrou as pesquisas que abordaram o ensino de Ciências de uma forma geral, sem abordar conteúdos de uma área específica das ciências da natureza. Estas pesquisas estiveram mais voltadas para a modificação da prática pedagógica do professor e o desenvolvimento profissional docente. De uma forma geral, são pesquisas que, através de parcerias colaborativas entre pesquisadores e professores, visaram inovar a prática pedagógica na perspectiva construtivista. As novas práticas desenvolvidas buscavam uma maior participação dos alunos nos debates e trabalhos em grupo, ensino baseado em questões investigativas e centrado nas ideias dos alunos, exploração dos conhecimentos prévios, processos avaliativos voltados para a análise da participação dos alunos nas atividades e soluções de problemas a partir de manipulação de materiais de baixo custo. A nova prática pedagógica pressupunha professores atuando como mediadores do processo de aprendizagem e refletindo sobre suas práticas e, em alguns casos, visava um ensino mais interdisciplinar e a adequação aos PCN. Os referenciais teóricos abordaram a aprendizagem significativa, alfabetização científica e ensino por projetos, citando Vygotsky, Coll, Ausubel, Zabala Pozo, entre outros, além de referenciais sobre professor reflexivo e saberes docentes.

### **7.3.4 Pesquisas que Abordaram o Ensino de Ciências de Forma Integrada a Outras Disciplinas**

Localizamos cinco pesquisas que buscaram desenvolver práticas pedagógicas numa perspectiva mais integrada, abordando o ensino de ciências e matemática (Ref. 18; 20; 77) e o ensino de ciências e geografia (Ref. 21, 30).

Na pesquisa de Borgo (1999), “As medidas no ensino de ciências: um estudo em sala de aula com temas transversais, na 4ª série” (Ref. 18), a autora pretendeu investigar como trabalhar com Temas Transversais e Medidas, elevando qualitativamente e quantitativamente o nível do processo ensino e aprendizagem no ensino de ciências e matemática. O objetivo da autora foi elaborar diretrizes para uma proposta pedagógica para o ensino fundamental tendo os Temas Transversais como norteadores do processo.

Para tanto, apoiou-se teoricamente na Pedagogia Histórico-Crítica e nas teorias do desenvolvimento de Piaget e Vygotsky. Elaborou mini-projetos enfocando o tema medidas e trabalhando de modo integrado ciências e matemáticas através de atividades como pesquisas em supermercados, entrevistas com os responsáveis pela cantina, situações problemas, filmes, produções de textos coletivos, visita ao horto florestal e ao lixão ao lado da escola e atividades de reciclagem. Como materiais didáticos foram utilizadas tabelas de preços, jornais, calendários, relógios, dicionários, entre outros. Para a avaliação dos alunos foram comparados os cadernos e os resultados do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) do ano de 1997 com os resultados da turma do ano anterior. Antes de iniciar o projeto, aplicou-se a prova utilizada no Saresp no ano anterior e, depois do desenvolvimento do projeto, reaplicou-se a prova para verificar se houve melhora do conhecimento dos alunos.

Sobre as relações interpessoais, ocorreu parceria colaborativa entre pesquisadora, bolsista que auxiliou a aplicação, professora da turma e orientadora da pesquisa, que faziam reuniões periódicas nos Horários de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC). A professora atuava como mediadora, coordenando os trabalhos de maneira interativa com os alunos. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa e grande participação nas atividades em grupos. De acordo com a autora, ocorreu também participação da comunidade, através da Associação de Pais e Mestres, Conselho de Escola e Grêmios Estudantil que colaboraram para atender os projetos da escola.

A autora concluiu que os alunos investigados tiveram um nível de desempenho mais alto em relação ao ano anterior, uma maior participação revelada nas anotações dos cadernos da turma investigada em relação à turma anterior, e significativa modificação na práxis pedagógica das professoras envolvidas. O trabalho desenvolvido foi coerente com os objetivos da autora de trabalhar com os temas transversais, proporcionando um ensino mais contextualizado. No entanto, o enfoque maior foi no ensino de matemática desenvolvido através de temas relacionados ao ensino de ciências. Embora aborde a pedagogia histórico-crítica no início do texto, ela não é retomada ou aprofundada no desenvolvimento do trabalho, que se aproxima mais do modelo construtivista.

Na mesma linha da pesquisa anterior, a pesquisa de Bridi (2006), “O uso de atividade laboratorial de Biologia – teste *Allium Cepa* – no ensino de matemática nas séries iniciais: uma estratégia interdisciplinar” (Ref. 20), procurou trabalhar o ensino de matemática e de ciências de forma integrada a partir de uma proposta metodológica desenvolvida no laboratório de Biologia. De acordo com a autora, a metodologia empregada possibilitou a estimulação, observação, registro de dados através do método de pensamento científico simples.

O experimento contou com três bulbos de cebola que deveriam ser mergulhados em soluções diferentes, criadas pelos alunos com água e café em três concentrações. Após alguns dias de germinação, os alunos observaram o desenvolvimento das raízes e foram instigados a criar modelos matemáticos. Para avaliação foram considerados pré e pós-testes.

Embora as relações interpessoais não tenham sido abordadas explicitamente no texto, com a leitura do trabalho observamos que a iniciativa e ideia do projeto partiram da pesquisadora, que criou e iniciou a proposta; a professora apenas participou do seu desenvolvimento. O professor trabalhou como mediador do processo de ensino-aprendizagem, orientando e incentivando os alunos no desenvolvimento da proposta. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa durante os trabalhos em grupos. O referencial teórico construtivista abrangeu Piaget, Vygostky, Rogers e Ausubel, assim como tratou de “modelos e modelagem” segundo Justi e Gilbert (2001). De acordo com a autora, a aplicação do teste e o desenvolvimento de modelos matemáticos proporcionou interdisciplinaridade, mudança de rotina em sala de aula e esclarecimento de conteúdos matemáticos como gráficos e frações.

O trabalho apresenta coerência interna e, embora tenha foco principal no ensino de matemática, busca desenvolver a interdisciplinaridade nos anos iniciais.

Outra pesquisa que busca trabalhar de modo integrado o ensino de ciências e matemática é a de Skora (2012), “A integração do ensino de ciências e da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental” (Ref. 77). A autora buscou analisar as contribuições do ensino integrado entre ciências e matemática para a aprendizagem de alunos do terceiro ano e produzir um material de apoio para professores em formato de sequências de ensino.

Para tanto, desenvolveu um método de ensino baseado no ensino por pesquisa, no qual os conhecimentos matemáticos foram utilizados para resolver problemas e responder perguntas da área de ciências, como reciclagem, reutilização de materiais e meio ambiente. Os alunos divididos em equipes coletavam e pesavam todos os dias o papel descartado pelas outras turmas da escola, sala dos professores e secretaria e, com os dados coletados, passaram a fazer gráficos, cálculos e estimativas para a interpretação desses dados. Foram realizadas oficinas de produção de objetos com materiais reutilizáveis, com a colaboração de uma mãe de aluno; oficinas de reciclagem e visita à cooperativa de reciclagem de lixo. Foram utilizadas balanças e coletores de papel, textos informativos e livros didáticos. A avaliação não foi abordada explicitamente.

A pesquisadora foi a própria professora da turma, atuando como mediadora e orientadora do processo. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa. Com o desenvolvimento do projeto percebeu-se o reflexo dos estudos nas práticas de separação e reaproveitamento do lixo nas casas dos alunos. A proposta pedagógica foi baseada no Ensino por Pesquisa, segundo Carlini e Scarpatto (2004), mas a autora cita também outros autores que tratam da aprendizagem significativa, como Moreira (2008) e Moreira e Masini (2008), e do ensino de matemática, como Neves (2007) e D’Ambrósio (1986). De acordo com a autora, os alunos demonstraram motivação e interesse, indicando que uma aprendizagem que parta de um tema significativo para os alunos pode modificar o ambiente escolar e extraescolar.

O trabalho apresenta coerência interna e representa uma proposta de abordagem do tema produção de lixo integrando o ensino de ciências e matemática de forma contextualizada e com grande participação dos alunos em todas as etapas.

Os próximos dois trabalhos buscaram articular o ensino de ciências e geografia (ref. 21; 30).

A pesquisa de Brito (2007), “Meus alunos devem saber ler e contar: (re) significando o ensino de ciências e geografia nas séries iniciais” (Ref. 21), propõe um enfoque

globalizado sobre o tema água em uma terceira série do ensino fundamental, através da construção de uma proposta de ensino mais adequada ao contexto atual e menos fragmentada.

O tema da proposta pedagógica já tinha sido definido pelas professoras para trabalhar ciências nas terceiras séries e, também, era um tema que possibilitava uma metodologia globalizada envolvendo ciências e geografia. O referencial teórico que deu apoio à proposta foi a Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky e o Método Globalizado de Zabala (2002). A proposta da pesquisadora pretendeu desencadear atividades a partir da temática água como elemento aglutinador dos conteúdos. Para tanto foram utilizados materiais pedagógicos elaborados pela pesquisadora juntamente com a professora, como quadros sobre o Ciclo da água; cartazes, rochas e poemas. A avaliação ocorreu ao longo do processo, através da observação do comportamento e participação dos alunos no desenvolvimento das atividades.

Sobre as relações interpessoais prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professora, que envolvia também, de acordo com a autora, uma responsabilidade coletiva e solidária. Entre professora e alunos buscou-se alteração da prática tradicional, anteriormente desenvolvida pela professora, para uma prática em que o professor atua como orientador, mediador da construção do conhecimento, o que envolveu também grande participação dos alunos. A relação entre alunos e entre escola e comunidade não foi abordada explicitamente na pesquisa.

A pesquisa cumpriu seus objetivos de proporcionar um ensino de ciências e de geografia de maneira menos fragmentada e mais globalizada e, de acordo com a autora, ampliou também a capacidade intelectual da professora através da transformação de sua prática e desenvolvimento de novas habilidades e metodologias. No entanto, com a leitura do trabalho na íntegra, observamos um distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato: o referencial teórico-metodológico foi construtivista, a relação professor aluno aproximava-se do modelo construtivista, porém, as atividades continuaram sendo demonstrativas, aproximando-se mais do modelo tradicional com inovações na abordagem dos conteúdos, numa perspectiva de abordagem temática inovadora.

Na pesquisa de Falconi (2011), “Percursos formativos na produção de conhecimento escolar sobre solos nos primeiros anos do ensino fundamental” (Ref. 30), a autora buscou identificar, a partir de um curso de formação continuada (Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa), como professores participantes do curso estavam

trabalhando em sala de aula e qual o papel das atividades investigativas sobre solos na organização do conhecimento escolar.

Para tanto, trabalhou colaborativamente com cinco professores de uma escola da periferia de São Paulo, na organização, planejamento e observação das aulas sobre solos nas disciplinas de Geografia e Ciências. O método de ensino adotado pelos professores após o curso consistiu em uma proposta didático-investigativa, que partia da observação da paisagem para, depois, fazer observação de amostras de solo em sala de aula, além de incluir investigação de um fenômeno da natureza, levantamento de hipóteses, manipulação de materiais, observação, comparação, classificação, registro, discussão, interpretação e registro dos resultados obtidos. Como recursos foram utilizadas diversas amostras de solo.

Embora a autora não tenha abordado explicitamente o tipo de avaliação, destacou a importância dos registros individuais e coletivos das atividades realizadas como fonte de reflexão do vivido. Entre pesquisadora e professores prevaleceu a parceria colaborativa. Entre professores e alunos predominou uma dinâmica de interação em que os professores atuaram como mediadores do processo de ensino aprendizagem. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa.

O projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa foi o referencial teórico-metodológico da proposta pedagógica. De acordo com a autora, a pesquisa mostrou que as atividades investigativas tiveram um papel significativo na aprendizagem dos alunos e professores. Marcaram o ensino na escola e mudaram a relação de seus integrantes com o solo, agindo como um elemento desencadeador do ensino por temáticas e rompendo a fragmentação do conhecimento. A pesquisa apresenta coerência interna: os objetivos estão de acordo com o desenvolvimento da pesquisa e com o referencial teórico.

\* \* \*

Neste item tratamos das pesquisas que buscaram desenvolver práticas numa perspectiva mais integrada e contextualizada, abrangendo o ensino de Ciências e Matemática em três pesquisas e do ensino de Ciências e Geografia em duas pesquisas. De uma forma geral, envolvem situações-problema, manipulação de materiais diversos, observação de fenômenos, comparação de dados e levantamento de hipóteses. Pressupõem participação ativa dos alunos em trabalhos em grupos, professores atuando como mediadores do processo de ensino-aprendizagem, parcerias colaborativas entre pesquisadores e professores e avaliações

centradas na participação dos alunos no desenvolvimento da proposta. Os principais referenciais teóricos citados foram Piaget, Vygostky, Ausubel, Zabala.

### **7.3.5 Pesquisas que Abordaram Temas da Educação Ambiental**

Localizamos quatro pesquisas que abordaram temas relacionados à Educação ambiental (Ref. 45; 48; 66; 75), tais como poluição na zona rural, resíduos sólidos urbanos, conservação de recursos naturais e a importância da ecorrecreação.

A pesquisa de Silva (2001), “Resíduos sólidos urbanos: um estudo voltado à prática educativa” (Ref. 75) teve o objetivo de relatar uma experiência de pesquisa-ação na área de Ciências e Educação Ambiental, com alunos de 4ª série de uma escola estadual a partir do tema gerador resíduos sólidos urbanos e sua implicação no meio ambiente.

Foram desenvolvidas atividades teóricas e práticas com a finalidade de despertar uma visão crítica acerca do assunto, entre elas: visita ao aterro sanitário e central de triagem, entrevistas com funcionários do aterro e da central de triagem, pesquisas e produções de relatórios, aulas dialogadas, palestras e seminários e confecção de painéis. Como materiais didáticos foram utilizados gibis informativos e cestos de coleta seletiva, além de vídeos e livros paradidáticos. A avaliação foi contínua e visou conhecer os vários estágios de desenvolvimento dos alunos. Foi aplicada também uma avaliação escrita sobre o conteúdo para diagnosticar as diferenças entre as respostas dadas antes e depois do projeto.

Prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professoras através do diálogo e reflexão sobre o projeto nos HTPC. A proposta possibilitou uma maior participação dos alunos e reflexão sobre o assunto, permitindo também uma maior socialização e cooperação entre os grupos. A relação entre escola e comunidade se deu através da Associação de Pais e Mestres e do Conselho de Escola que colaboravam para o desenvolvimento dos projetos escolares.

Os referenciais teóricos que fundamentaram a proposta foram a Pedagogia Histórico-Crítica e as contribuições de Vygotsky e Piaget, além de autores do campo da Educação Ambiental. A autora concluiu que as atividades práticas surtiram efeito marcante sobre as crianças em relação à distribuição inadequada dos resíduos sólidos. De acordo com a autora, o conhecimento adquirido motivou os alunos à implantação do programa de coleta seletiva na escola.

A pesquisa apresentou um foco maior nas concepções dos alunos sobre lixo, reciclagem e coleta seletiva e na transmissão de comportamentos ecologicamente corretos, não detalhando muito os dados sobre a formação de conceitos na perspectiva construtivista. No entanto, o trabalho desenvolvido é coerente ao objetivo proposto.

Na pesquisa de Ribeiro (2002), “Avaliando estratégias de Educação Ambiental para a zona rural” (Ref. 66), a autora diante da problemática de problemas ambientais na zona rural, como erosão, assoreamento, poluição por agrotóxicos, entre outros, objetivou investigar o estabelecimento de novas situações de aprendizagem através do desenvolvimento de um programa de Educação Ambiental numa escola rural. Através do programa a autora pretendeu auxiliar os estudantes na construção de conhecimentos e ações no sentido da preservação ambiental e da preservação da cultura do homem do campo.

Foi feito levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos com aplicação de questionário antes, durante e após a implantação do programa que envolveu a pesquisadora, a professora e os alunos de uma classe multisseriada de 3ª e 4ª série. As atividades desenvolvidas foram palestras, excursões, implantação de uma horta, oficinas de arte e brincadeiras ecológicas. Foram realizadas também algumas visitas ao aterro sanitário, centro de triagem de lixo, Zoológico e ao Jardim Botânico. Os alunos participaram de uma trilha ecológica e de palestras sobre agrotóxicos e áreas preservadas. Na oficina de artes foram utilizados lixos recicláveis. Para avaliação das concepções dos alunos foram aplicados pré e pós-teste.

A relação entre pesquisadora e professora deu-se de forma hierárquica e vertical, já que foi a pesquisadora que criou, iniciou e desenvolveu o projeto, sem a participação da professora. A relação entre pesquisadora e alunos deu-se de forma vertical, pois, embora as atividades fossem lúdicas, eram baseadas na transmissão de informações. A relação entre alunos não foi abordada explicitamente no texto da pesquisa. A relação entre escola e comunidade ocorreu através da exposição para os pais do material produzido na oficina de reciclagem.

O programa foi baseado em outros programas desenvolvidos em zoológicos da região (Tranzô e Ecozôo) e em Mergulhão (1998). A pesquisadora cita também autores do campo da educação ambiental, ensino de ciências e escola rural. De acordo com a autora, os resultados obtidos através de abordagens qualitativas e quantitativas mostraram que as crianças se envolveram com o programa, porém, esse envolvimento acabou juntamente com o

término das atividades. Identificou também a necessidade de se trabalhar com o professor, através de cursos e da elaboração de material didático direcionado à educação na zona rural.

A pesquisa apresenta coerência interna já que o trabalho desenvolvido está de acordo com os objetivos propostos e com o foco da autora em oferecer novas situações de aprendizagem através de um programa de educação ambiental. Em relação ao modelo pedagógico, aproxima-se do modelo construtivista, embora não tenha aprofundado a análise de dados em relação à mudança conceitual e as atividades desenvolvidas terem sido centradas na transmissão de informações, evidenciando um distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato.

Na pesquisa de Lage (2004), “Educação ambiental, conhecimento e conservação dos recursos naturais da Mata Atlântica” (Ref.45), a autora buscou analisar as concepções sobre microbiota e mata atlântica de alunos e professores das séries iniciais de duas escolas, uma pública e outra particular.

Para tanto apresentou um referencial teórico do campo da Educação Ambiental, tratando brevemente sobre os PCN-Ciências Naturais. A referência teórica mais utilizada na pesquisa foi o trabalho de Ávila Coimbra, “O outro lado do meio ambiente: uma incursão humanista na questão ambiental”. Os temas ambientais foram abordados em aulas de ciências, numa perspectiva mais preservacionista, por meio de histórias, teatro de fantoches e desenhos em seis encontros de aproximadamente uma hora cada.

De acordo com a autora, as aulas foram dialogadas e utilizaram globos terrestres, invertebrados de plástico, desenhos esquemáticos, jogos com figuras de animais e espécimes vivos. As atividades foram lúdicas, mas continuaram centradas no professor. Foi realizada também uma visita à Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac) com os alunos da escola particular. Para avaliar as mudanças nas concepções dos alunos e professores a autora realizou uma análise das entrevistas e desenhos antes e após a intervenção.

Embora a autora não tenha abordado explicitamente as relações interpessoais ocorridas ao longo do desenvolvimento da pesquisa, parece ter havido certa hierarquia entre pesquisadora e professoras. A pesquisadora foi quem ministrou as aulas, no entanto, de acordo com a autora, as professoras ajudaram com a organização da classe. A pesquisadora destacou a importância da relação da escola com a comunidade, incentivando a visita à Ceplac e a contextualização temática abordando a mata presente na cidade.

De acordo com a autora, a análise dos dados mostrou que os alunos, de modo geral, tinham uma tendência a apontar aspectos negativos da microbiota, o que se modificou após a intervenção. O trabalho apresentou coerência interna parcial: os objetivos da autora estavam de acordo com a metodologia empregada e análise de dados, todavia, em relação ao modelo pedagógico, podemos dizer que a proposta pedagógica em si não foi tão inovadora, aproximando-se do modelo tradicional, porém com pequenas renovações, representando um distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato.

Na pesquisa de Lucchini (2009), “Ecorrecreação: uma proposta metodológica lúdica de ensino em ciências naturais” (Ref. 48), o autor buscou apresentar a proposta metodológica da Ecorrecreação, além de identificar e analisar o significado que professores de ciências atribuem ao lúdico como elemento pedagógico no ensino. De acordo com o autor, sua proposta interativa-dialógica, baseada em Vygotsky, tinha um caráter participativo, utilizava o lúdico como instrumento motivador da aprendizagem, era contextualizada e contava com a participação ativa e alegre das crianças.

O autor adaptou antigas brincadeiras de crianças (“elefantinho colorido”, “pega-pega”, “pique”) aos temas relacionados ao cotidiano do aluno e ao entorno da escola. Como recursos didáticos, utilizou objetos para recreação como bambolê, bola e papéis coloridos. Para a avaliação foram considerados o acompanhamento dos alunos nas várias situações das atividades, a auto-avaliação e a observação com parecer descritivo pelo pesquisador, que era também o professor da turma.

O professor-pesquisador atuou como um animador da turma durante os jogos, incentivando a participação de todos nas atividades. Os alunos participaram ativamente dos jogos e cooperaram entre si, de acordo com o autor. A relação entre escola e comunidade foi abordada nas atividades de ecorrecreação a partir do uso de temas relacionados à comunidade nos jogos e observação de um rio no entorno da escola. O referencial teórico principal do autor foi Vygotsky, embora tenha se baseado também em Piaget, Wallon e Winnecot, além de teorias do currículo pós-crítico.

Além de apresentar a proposta de atividades lúdicas o autor buscou analisar o significado que professores atribuem às estratégias lúdicas. Constatou que as professoras investigadas não reconhecem o potencial educativo do lúdico e o utilizam em aulas de ciências apenas como um meio para a aprendizagem de competências e habilidades exteriores ao próprio ato de brincar.

Sobre a coerência interna da pesquisa é importante ressaltar que o foco maior do autor era o levantamento das concepções dos professores sobre o uso de atividades lúdicas no ensino de ciências. Nesse sentido, a apresentação da proposta de ecorrecreação parece ter sido mais para ilustrar a importância do uso de atividades lúdicas.

Em relação ao modelo pedagógico notamos que, em nível de propósito, aproximase do modelo construtivista no referencial teórico adotado e na justificativa do uso de atividades lúdicas. No entanto, no nível de fato, as atividades ecorrecreativas, segundo nossa análise, não envolveram questões desafiadoras, nem solução de problemas. Serviram mais para reforçar o que o professor abordava nas rodas de conversa (atitudes “ecologicamente corretas”) e, embora tenha havido grande participação dos alunos, não foram atividades que favoreceram a construção do conhecimento nem o pensamento crítico (afastando-se do modelo construtivista). Por outro lado, o autor destaca que as atividades lúdicas foram utilizadas mais para despertar e motivar os alunos e não consistiram em um método de ensino.

Há que se destacar, no entanto, a preocupação do autor em abordar temas da comunidade escolar, favorecendo um ensino mais contextualizado e lúdico, adequado à faixa etária dos envolvidos.

\* \* \*

Neste item abordamos as pesquisas que trataram de temas relacionados à temática ambiental, como poluição na zona rural, resíduos sólidos urbanos, conservação de recursos naturais e ecorrecreação. De uma forma geral, são pesquisas que partiram de questões ambientais para desenvolver práticas pedagógicas que envolvessem mais ativamente os alunos. No entanto, conforme pudemos esclarecer nas descrições anteriores, embora tenha havido grande participação dos alunos nas atividades, essas não envolveram situações-problema e sequências investigativas, afastando-se em nível de fato do modelo construtivista. As atividades foram mais lúdicas (histórias, teatro de fantoches, brincadeiras, palestras e excursões), porém mais centradas na transmissão de atitudes corretas em relação ao ambiente, evidenciando uma perspectiva de “adestramento ambiental” (BRUGGER, 1999) e fortalecendo uma Educação Ambiental conservadora. Por outro lado, destaca-se a preocupação em relacionar o ensino de Ciências ao contexto dos alunos, algo que foi contemplado nas quatro pesquisas. As pesquisas apoiaram-se teoricamente em referenciais da Educação Ambiental, mas algumas citaram também Vygostky e Piaget.

### **7.3.6 Pesquisas que Abordaram Conteúdos de Astronomia**

Nesse grupo estão as três pesquisas que propuseram práticas pedagógicas abordando temas e conteúdos do campo da Astronomia (Ref. 14, 17, 22).

Na pesquisa de Caetano (2007), “O uso de modelos e aparelhos no ensino de Astronomia nas séries iniciais do ensino básico – instrumentos de mediação para o aprendizado” (Ref. 22), a autora pretendeu verificar que funções cumprem artefatos culturais quando usados na mediação pedagógica como recursos mediacionais para o aprendizado em uma sala de aula de ciências de terceira série.

Para tanto, analisou as ações desencadeadas durante a realização de atividades com a presença de modelos e aparelhos ao serem usados pelas crianças no estudo de astronomia. O método de ensino e aprendizagem contou com estratégias de problematização, investigação e reflexão, que envolveram elaboração de mapas do entorno da escola, leituras, debates e atividades práticas, tais como: orientações com bússolas; construção do globo terrestre; medição de sombras; observação da lua e troca de e-mails com um professor de Portugal. Alguns exemplos de recursos e materiais mediadores utilizados foram mapas antigos e atuais, bússola, globo, medidor de sombras, bolas de isopor, imã, imagens, gráficos, calendário astronômico entre outros. Embora a autora não explicita no texto, inferimos com a leitura do trabalho que a avaliação ocorreu no decorrer do processo, na observação de como os alunos se desenvolveram a partir da interação com os recursos.

Prevaleceu a parceria colaborativa nas relações interpessoais estabelecidas entre os envolvidos no desenvolvimento do projeto. Pesquisadora, professora e orientador da pesquisa se reuniam para planejar e refletir sobre o andamento do projeto. A professora atuou como mediadora do processo de ensino-aprendizagem e a pesquisadora caracterizou o ambiente de sala de aula como uma comunidade de prática baseada na colaboração dos participantes. Entre alunos prevaleceu a cooperação no desenvolvimento da proposta. De acordo com a autora, há uma relação positiva entre escola e comunidade, já que a comunidade escolar participa intensamente das atividades e eventos da escola, e esta representa para a comunidade um espaço alternativo para atividades diversas. O referencial teórico da proposta foi a perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e sobre o uso de recursos mediacionais no ensino de Astronomia foi utilizado o Kit Astronômico criado por Francisco Prado.

De acordo com a autora, o uso dos recursos propostos, potencializaram as operações que as crianças efetuaram sobre o objeto do conhecimento; potencializaram o uso

de signos e de linguagem para o entendimento do mundo; potencializaram a interação entre crianças e entre crianças e professora; conduziram o aprendiz a estabelecer seus próprios desafios e atuaram como instrumentos para a construção e expressão do pensamento individual e coletivo.

A pesquisa apresenta coerência interna e constitui exemplo de pesquisa da linha interacionista, com destaque para a metodologia adotada no ensino de astronomia para crianças e para a relação estabelecida entre pesquisadora e professora.

Na pesquisa de Blasbalg (2011), “As representações enativas, icônicas e simbólicas decorrentes do processo de enculturação no primeiro ano do ensino fundamental” (Ref. 17), a autora pretendeu compreender a forma como as crianças de 1º ano do ensino fundamental atribuem significados aos temas de ciências estudados sob a perspectiva da Enculturação Científica.

Para promover a enculturação científica foi realizado um trabalho interdisciplinar, na perspectiva de trabalho por projetos, sobre o tema “O Sistema Solar”. O tema do projeto partiu do interesse dos alunos e surgiu quando uma aluna levou para a escola um globo terrestre. Foram feitas rodas de conversa, produção de textos coletivos e representações gráficas unidas na forma de um livro. Como recursos foram utilizados globo terrestre, livros de literatura infantil e de divulgação científica, pesquisas da internet, notícias de jornal e brinquedos relacionados à astronomia e ao sistema solar. A autora observou o desenvolvimento conceitual dos alunos através da análise das representações enativas, icônicas e simbólicas.

A pesquisadora era a própria professora da turma e desenvolveu um papel de mediadora do processo de ensino-aprendizagem. Entre alunos prevaleceu a parceria colaborativa. O referencial teórico que baseou a prática pedagógica foi a abordagem sociocultural de Vygotsky, assim como os trabalhos de Bruner (2007, 2008) sobre desenvolvimento intelectual e de Sasseron e Carvalho (2008) sobre enculturação científica.

A autora concluiu que o conhecimento científico é construído pelas crianças constantemente no seu cotidiano, por meio da articulação das diferentes formas de representações e defendeu uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de ciências para crianças na faixa de 5 a 6 anos, que proporcione experiências que levem as crianças a refletir sobre assuntos científicos e suas consequências para a sociedade. O trabalho

apresenta coerência interna, os objetivos, metodologia e análise de dados estão de acordo com o referencial teórico adotado.

Há que se destacar a forma como a pesquisadora conduziu o projeto, respeitando sempre a faixa etária dos alunos e procurando levá-los a refletir sobre os temas trabalhados.

Na pesquisa de Bartelmebs (2012), “O ensino de astronomia nos anos iniciais: reflexões produzidas em uma comunidade de prática” (Ref. 14), o foco principal da autora é, através da constituição de uma “comunidade de prática” com oito professores, repensar a prática pedagógica no ensino de ciências de forma coletiva.

As aulas foram planejadas coletivamente na comunidade de prática e incluíram a apresentação de vídeos, produção de maquetes e demonstrações do professor. Foram utilizados também o jogo de tabuleiro “Por dentro do sistema solar” e um jogo de construção de texto. A pesquisadora não abordou explicitamente no texto o tipo de avaliação da aprendizagem.

Sobre as relações interpessoais, prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professoras. Sobre a relação professor e alunos, embora a autora não explicita isto no texto, pela leitura pressupomos que houve tentativa de uma relação mais horizontal, em que professores buscaram uma maior participação dos alunos. A relação entre os alunos e entre escola e comunidade não foi abordada no trabalho. Embora a pesquisadora tenha apresentado um referencial teórico construtivista (Piaget) e sobre Alfabetização Científica, seu foco maior foi a comunidade de prática. A preocupação principal da autora foi discutir com as professoras sobre as suas opções metodológicas, mais do que propor uma prática construtivista, embora em suas categorias de análise ela tenha se proposto a analisar, entre outros, a importância da astronomia na construção do conhecimento científico e a mediação como fundamento do ensino de astronomia nos anos iniciais.

A autora concluiu que a comunidade de prática se concretizou como uma possibilidade para repensar a prática pedagógica no ensino de ciências de forma coletiva. No entanto, aponta o sub-aproveitamento da comunidade, assumindo sua pouca experiência com comunidades de aprendizagem como uma possível limitação. Em relação ao modelo pedagógico podemos dizer que a pesquisadora possuía um referencial construtivista, mas as professoras participantes da comunidade revelaram uma prática pedagógica mais próxima do modelo tradicional, embora buscassem incentivar uma maior participação dos alunos. A fala a seguir, da pesquisadora sobre a proposta de uma professora, evidencia uma prática bastante

comum no ensino de astronomia nos anos iniciais, distante do que seria uma atividade investigativa construtivista: “Já o plano da professora Sol objetivava fazer um trabalho sobre os movimentos da Terra, e para tal elaborou um trabalho de demonstração, utilizando uma lâmpada com um anteparo e uma bola de isopor para representar a Terra” (p.97). Evidencia-se pelo conjunto do texto um distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato.

\* \* \*

Neste item apresentamos as pesquisas que propuseram práticas pedagógicas sobre Astronomia. São pesquisas em que, de uma forma geral, os pesquisadores atuaram juntamente com os professores buscando subsidiar uma modificação da prática pedagógica a partir da inclusão de atividades relacionadas à Astronomia. As atividades contaram com a participação ativa dos alunos, professores atuando como mediadores do processo de ensino-aprendizagem e uso de recursos como globo terrestre, bússolas, revistas de divulgação científica entre outros. Em um dos trabalhos notamos dificuldade dos professores no desenvolvimento de atividades relacionadas à Astronomia e condizentes ao modelo construtivista, destacando-se a necessidade de reflexão sobre a prática através de parcerias colaborativas. Os referenciais teóricos estiveram centrados em Piaget e Vygotsky, mas incluíram também Delizoicov e Angotti, entre outros.

### **7.3.7 Pesquisas que Abordaram Conteúdos de Química**

Localizamos dois trabalhos (Ref. 5; 76) que lidaram especificamente com conteúdos da área de Química. Um sobre formação de conceitos em alunos e outro sobre formação continuada de professores.

Na pesquisa de Silva (1997), “A possível contribuição da aprendizagem escolar sobre conceitos de Química no desenvolvimento intelectual das crianças nas séries iniciais” (Ref. 76), a autora procurou destacar a ausência de explorações da Química no cotidiano escolar, o que, de acordo com a autora, impossibilita às crianças a apropriação e a elaboração de uma linguagem e de um pensar de forma química. Com essa proposta pretendeu revelar como o uso da linguagem própria da Química organiza o pensamento da criança.

Para tanto, acompanhou o cotidiano de sala de aula de uma turma de 21 alunos de 3ª série da Rede Municipal de Ensino, e analisou as manifestações orais e escritas das crianças e da professora, na dinâmica interativa de interlocuções, focalizando situações em que as crianças estavam se apossando da linguagem própria da Química. As aulas foram planejadas

juntamente com a professora, baseadas nos pressupostos vygostkyanos, buscando possibilitar uma dinâmica interativa de interlocuções em sala de aula, nas quais os processos dialógicos pudessem configurar diferentes formas de mediação pelo outro.

Foram realizadas atividades sobre produtos químicos ligados à higiene, visita ao mercado do bairro para observação dos mesmos, exploração de diversos rótulos de embalagens de produtos, leitura dos rótulos com atenção para a sua composição, utilidade, precauções e cuidados. Os dados coletados foram registrados numa tabela. Os recursos utilizados foram embalagens diversas. A autora não abordou explicitamente as formas de avaliação.

Embora a autora fale sobre a necessidade de instrumentalização das professoras para trabalhar com as atividades relacionadas com os conhecimentos químicos, o que poderia representar certa hierarquia, parece ter havido uma relação de parceria colaborativa entre pesquisadora e professora, que juntas planejaram o tema e as atividades que seriam desenvolvidas. A relação entre professora e alunos foi de mediação e entre os alunos de interação. A autora observou ainda que as interações realizadas entre as crianças com diferentes ideias/concepções permitiram que as construções/reconstruções de suas ideias fossem mais produtivas do que as realizadas em grupo de alunos mais homogêneos. A relação entre escola e comunidade não foi abordada explicitamente.

De acordo com a autora, notaram-se avanços qualitativos no desenvolvimento intelectual das crianças, durante situações de ensino mediado e intencional, em que as crianças modificaram ou reforçaram suas ideias/conceitos à medida que a palavra adquiriu significado e passou a ser utilizada em diferentes situações. Segundo a autora, a perspectiva histórico-cultural oferece um potencial significativo para implementar mudanças no ensino de Ciências, fazendo avançar o desenvolvimento intelectual das crianças. A pesquisa apresentou coerência interna.

A pesquisa de Alves (2012), “Formação continuada para professores de Ciências nas séries iniciais: uso de modelos e modelagem para introdução de conceitos químicos” (Ref. 5), propôs desenvolver um curso de formação continuada para professores de series iniciais do ensino fundamental, através de uma pesquisa-ação colaborativa.

O projeto iniciou com onze professores e terminou com quatro professores de escolas públicas municipais. A referência principal utilizada na pesquisa foi sobre modelos e modelagem (JUSTI, R; GILBERT, J., 2003), mas também aborda outros autores da área de

ensino de ciências e ensino de química. A proposta do projeto era fazer com que os alunos construíssem seus próprios modelos sobre o estado físico da água. Para isso, foi realizada uma visita à Estação de Tratamento de Água, além de atividades práticas como a elaboração de um suco e de um picolé para observação das mudanças de estado da água. Os recursos utilizados foram recipientes com água, massa de modelagem, folhas de ofício, lápis de cor e canetinhas, formas de gelo, panelas, entre outros materiais para a realização da atividade prática. Os alunos foram avaliados pela participação durante as atividades do projeto. Já os professores produziram portfólios através dos quais a pesquisadora avaliou o processo e as estratégias desenvolvidas em seus contextos de ensino.

A relação entre pesquisadora e professoras foi de colaboração. A relação entre professoras e alunos não foi abordada explicitamente, porém, nas falas transcritas no texto parece que, embora tenha aumentado a participação dos alunos no desenvolvimento das atividades, predominou a diretividade por parte do professor no desenvolvimento das atividades práticas que, acabaram se aproximando mais do modelo da redescoberta. A relação entre os alunos e entre escola e comunidade não foram abordadas explicitamente no texto.

De acordo com a autora, evidenciou-se a dificuldade no uso de conceitos químicos para elaboração de modelos e a ausência desses conceitos em aulas de ciências. Por outro lado, segundo a autora, todos os professores conseguiram elevar o seu nível de compreensão sobre o conceito de modelo, evidenciando uma mudança de suas concepções.

Embora o foco da pesquisadora tenha sido na formação continuada, através da análise da mudança de concepções dos professores, a pesquisadora observou também o reflexo dessa mudança na prática dos professores que aplicaram a proposta em sala de aula. A autora fez uma análise crítica sobre a prática de uma das professoras que, apesar de permitir a socialização dos alunos, desenvolveu aulas expositivas antes das atividades práticas, ficando estas apenas para reforçar a teoria. Segundo nossa compreensão, essa falta de atividades mais investigativas foi observada também no próprio curso de formação oferecido pela pesquisadora, já que as atividades desenvolvidas aproximavam-se, em alguns aspectos, do modelo da redescoberta. Nesse sentido pudemos notar um distanciamento entre o nível de propósito (construtivista) e o nível de fato (mais próximo do modelo da redescoberta). No entanto, o trabalho apresenta coerência interna já que seu objetivo não era oferecer propostas inovadoras e sim contribuir com o professor no processo de mudança de suas concepções de

modelo e de modelagem e analisar o reflexo dessa mudança em suas práticas nas séries iniciais.

\* \* \*

Apenas dois trabalhos abordaram o ensino de Química nos anos iniciais. O primeiro trabalho, que visava à formação de conceitos de Química pelos alunos, partiu de uma parceria colaborativa entre pesquisadora e professoras que, baseadas em Vygostky, conseguiram elaborar atividades que possibilitaram, de acordo com a autora, avanços no desenvolvimento intelectual das crianças. No segundo trabalho, sobre formação continuada, observamos certa distância entre o nível de propósito e o nível de fato, já que na prática as atividades desenvolvidas aproximaram-se mais do Modelo da Redescoberta (diretividade do professor e atividades com estrutura fechada não investigativa).

### **7.3.8 Pesquisas que Abordaram a Educação em Saúde**

Localizamos dois trabalhos que abordaram temas relacionados à Educação em Saúde (Ref. 27; 84), voltados para a formação de conceitos e construção do conhecimento sobre aleitamento materno e alimentação saudável.

A pesquisa de Costa (2002), “Educação para Saúde no espaço escolar: uma experiência educacional para a promoção da saúde sobre o Aleitamento Materno aplicada a escolares em área do PSF [Programa de Saúde da Família] em Ilhéus – BA” (Ref. 27), embora não aborde explicitamente o ensino de ciências, trata da questão do aleitamento materno através de uma abordagem que busca mostrar às crianças o homem como um ‘ser mamífero’, nas palavras da autora. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa era ampliar, construir ou (re) significar o conceito de amamentação, buscando intervenções para promover essa prática. Para tanto, desenvolveu duas oficinas pedagógicas, aplicadas em um único encontro de quatro horas, em três turmas de terceira série. Nessas oficinas as crianças tiveram a oportunidade de participar de uma exposição dialogada com a pesquisadora sobre o ‘mundo dos mamíferos’, entrar em contato com um ‘álbum de ampliação do foco de visão’, material educativo elaborado pela autora, além de realizar atividades como desenhos e modelagem. Uma turma participou também de uma vivência de amamentação na qual participaram três mães da comunidade dos alunos. Para avaliar a aquisição de conhecimentos sobre o aleitamento materno, foram feitos pré e pós-teste no grupo testemunha e nos dois grupos de teste. De acordo com a autora, as oficinas foram elaboradas a partir das ideias centrais de Piaget, no

entanto, com a leitura do texto na íntegra notamos uma maior presença de referenciais da área da saúde, como o documento “Escola promotora de Saúde”, e pouco aprofundamento em referenciais construtivistas. A análise das práticas relatadas também evidenciou uma maior preocupação em reforçar a importância do aleitamento materno do que o desenvolvimento de uma prática pedagógica voltada para a construção do conhecimento através do desenvolvimento do pensamento lógico-crítico.

A pesquisa não abordou explicitamente as relações interpessoais desenvolvidas durante a intervenção, no entanto, é importante destacar a busca da integração com a comunidade, através da participação das mães amamentando na escola. Portanto, podemos considerar que essa pesquisa, em nível de propósito, foi inspirada em ideias construtivistas, no entanto, em nível de fato, acabou se aproximando do modelo tradicional com tentativas de inovação através de atividades lúdicas (massinha, desenho, álbum) e da presença das mães amamentando em sala de aula.

Apesar desse distanciamento, e da falta de um maior aprofundamento teórico, o trabalho apresenta coerência interna, já que realiza aquilo a que se propôs e alcança resultados positivos no pós-teste. De acordo com a autora, após a aplicação da “oficina pedagógica” houve uma ligeira melhora nas respostas dos alunos, atingindo o objetivo de ampliar, construir ou (re)significar o conceito de amamentação.

Na pesquisa de Wisniewski (2007), “O comer consciente: perspectivas para a educação alimentar na infância” (Ref. 84), o autor tratou da questão da reeducação alimentar e da formação de hábitos saudáveis de vida na escola, discutindo o projeto ‘Lanche Saudável’ e a questão da obesidade infantil. Tornar a educação alimentar eficiente no combate à obesidade infantil e na promoção de uma vida saudável foi a problemática que percorreu todo o texto, cujo objetivo foi investigar a formação de hábitos saudáveis e a eficácia da educação alimentar em 113 alunos das séries iniciais e seis professoras de uma escola pública de Ponta Grossa.

O autor se apoiou na Teoria da “Tomada de Consciência” de Piaget e também em outros autores da área de Educação, Psicologia, Sociologia, História, Gastronomia e Nutrição. Os métodos de ensino e aprendizagem utilizados foram teatro de fantoches, produção de cartazes, canções populares, feira sobre alimentação saudável e visita a hortifrúti. Os recursos utilizados foram fantoches, material para elaboração de cartazes e alimentos.

O autor não abordou explicitamente a forma de avaliação do processo, nem as relações interpessoais ocorridas no desenvolvimento da pesquisa, embora tenha citado a participação de voluntárias da Pastoral da Criança e das mães de alunos, indicando a busca por uma aproximação da escola com a comunidade, além da visita ao Hortifrúti.

Após as atividades o autor concluiu que, apesar de haver o conhecimento dos termos “hábito alimentar saudável” e sua estreita relação com “corpo saudável” e a “obesidade infantil”, a educação alimentar ainda não é totalmente eficaz, pois, na opinião do autor, não conta com a conscientização no processo de aprendizagem para a formação de novos hábitos.

O trabalho apresenta coerência interna, já que o autor cumpriu o objetivo de analisar as concepções sobre alimentação saudável, utilizando para isso o referencial construtivista. Por outro lado, embora o referencial teórico da pesquisa seja construtivista (utilizado mais para analisar os dados do que para fundamentar as práticas), as práticas relatadas aproximam-se do modelo de “transmissão de conhecimentos”, evidenciando, mais uma vez, um distanciamento entre o nível de propósito (construtivista) e o nível de fato (tradicional com renovações).

\* \* \*

Pudemos notar que embora os dois trabalhos da área de Educação em Saúde sejam voltados para a formação de conceitos (amamentação, alimentação saudável) e baseados nas ideias de Piaget, as práticas desenvolvidas acabaram se aproximando de um modelo “tradicional renovado”. Embora tenha havido um esforço por parte dos pesquisadores em desenvolver atividades mais lúdicas, contextualizadas, envolvendo ativamente os alunos, essas foram centradas na transmissão de conhecimentos. Observamos ainda que a preocupação maior dos autores foi reforçar a importância da amamentação e da alimentação saudável e, portanto, as atividades desenvolvidas acabaram se afastando do modelo construtivista.

Antes de passarmos ao próximo tópico – análise das pesquisas do Modelo CTS – é importante ressaltar que embora não tenhamos localizado nenhum trabalho dentro do Modelo Construtivista que enfocasse explicitamente o ensino de Geociências, esse foi abordado implicitamente nos trabalhos que trataram, por exemplo, do ciclo da água ou do estudo das rochas.

#### **7.4 Modelo CTS**

Classificamos cinco pesquisas no Modelo CTS (Ref. 1; 11; 57; 61; 70), todas defendidas na última década de nossa periodização (2002-2012). São pesquisas que buscaram desenvolver um ensino mais contextualizado e crítico, buscando evidenciar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e destacando a relação da produção do conhecimento científico ao contexto histórico, econômico, político e cultural.

Na pesquisa de Abegg (2004) “Ensino investigativo de Ciências Naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental” (Ref. 1), a autora buscou implementar atividades de Ciências Naturais e Tecnologias nas séries iniciais, explorando a organização e integração dos componentes científico e tecnológico.

Planejou e desenvolveu atividades, priorizando o estudo dialógico-problematizador de objetos reais através de um processo de investigação-ação escolar. As sequências didáticas foram elaboradas de forma a envolver ativamente os alunos e as professoras de quartas-séries de duas escolas públicas e focalizavam as temáticas Redes e Ambientes associadas às Tecnologias da Informação e Comunicação Eletrônica. Baseadas nos Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990), as sequências didáticas foram organizadas em três etapas: problematização inicial; organização do conhecimento; aplicação do conhecimento. Diversos recursos foram utilizados, como, por exemplo, o livro didático; artigos de revistas como *Ciência Hoje das Crianças*; textos de aprofundamento; recorte de jornal sobre apagão; gráficos e tabelas; programas de TV (“Mundo do Beakman”); jogos (“jogo da cadeia alimentar”) e material de baixo custo para a realização de atividade experimental. A avaliação foi baseada na observação dos alunos durante a realização das atividades ao longo do processo e uma avaliação final escrita para cumprir as formalidades da escola.

De acordo com a autora, a relação entre ela e as professoras era de parceria colaborativa, no entanto, com a leitura do trabalho na íntegra pudemos notar certa imposição da pesquisadora com as professoras e uma atitude de alienação de uma das professoras no desenvolvimento da proposta. Embora não tenha abordado explicitamente a relação entre professores e alunos e entre alunos parece ter sido uma relação positiva, com grande participação dos alunos e motivação no desenvolvimento das atividades. O texto não aborda explicitamente a relação da escola com a comunidade.

Como resultados a autora aponta a melhora da participação dos alunos, com participação ativa e aumento do interesse; efetivação da aprendizagem, valorização dos conhecimentos prévios e dos conhecimentos científicos e tecnológicos; incorporação dos conteúdos escolares na vida prática dos alunos; avanços no desenvolvimento da leitura e escrita; mudança no processo de avaliação efetivado ao longo de todo trabalho, caracterizando um ensino dialógico-problematizador. Por outro lado, a autora lamenta não ter conseguido implementar as tarefas extraclasse devido à ausência familiar. A autora conclui que demonstrou a possibilidade da integração dos componentes tecnológicos e científicos nas séries iniciais.

Em relação ao modelo pedagógico, embora a pesquisa se aproxime do modelo sociocultural, apoiando-se na concepção educacional dialógico-problematizadora de Paulo Freire (1987), caracteriza-se, mais explicitamente, como modelo CTS, discutindo as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade apoiada em referenciais sobre a perspectiva CTS, Alfabetização Científica e também nos PCN de Ciências Naturais.

A pesquisa de Montenegro (2008), “Letramento Científico: o despertar do conhecimento das ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental” (Ref. 57), abordou o tema dos recursos energéticos e energia elétrica, com o objetivo de pesquisar o impacto do emprego de uma abordagem CTS em uma turma do 3º ano de uma escola pública e as contribuições desse enfoque para o letramento científico. A autora buscou também examinar os tipos de estratégias de ensino que mais combinam com uma abordagem CTS e que são mais produtivas ao letramento científico, bem como analisar o uso do portfólio como instrumento avaliativo e de coleta de dados.

Procurando tornar mais produtivas, prazerosas e cheias de significado as aulas de Ciências, a autora desenvolveu e aplicou 17 aulas que partiram do problema social “a eminência de um novo apagão energético”. Os conteúdos foram trabalhados a partir do uso da História da Ciência; da experimentação; da interdisciplinaridade; do debate em sala de aula; do levantamento de hipóteses; e da discussão de problemas. Como recursos didáticos foram utilizadas histórias em quadrinhos; produção de textos; visita a uma exposição de ciências; experimentos e manipulação de materiais; e o filme “O dia depois de amanhã” como disparador da discussão sobre natureza, CTS e desenvolvimento científico. Sobre a avaliação, para o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos foi aplicado um questionário no início do projeto. Durante o desenvolvimento e ao final de todas as aulas, cada aluno

registrava o que aprendeu em forma de redação e desenho, os quais eram agrupados em um portfólio apresentado pelo aluno na aula final, juntamente com uma explanação oral sobre o que aprendeu com o projeto. Os alunos ainda fizeram uma avaliação sobre o desenvolvimento do projeto. Caracteriza-se dessa forma, um processo de avaliação formativa com participação ativa do aluno.

Sobre as relações interpessoais prevaleceu a colaboração entre pesquisadora e professora, embora tenha sido a pesquisadora, a pedido da professora, quem conduziu as aulas. A pesquisadora-professora, em relação aos alunos, atuou como mediadora incentivando a participação destes nas aulas e uma relação mais dialógica entre professor-aluno e entre alunos. Embora não aborde explicitamente a relação da escola com a comunidade, podemos dizer que ocorreu uma tentativa de aproximação por parte da escola, já que os alunos produziram folhetos informativos sobre os temas estudados e distribuíram aos moradores do entorno. A proposta foi baseada em referenciais teóricos sobre CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000; HARTMANN; ZIMMERMANN, 2006); letramento científico (SANTOS, 2007) e Alfabetização Científica (CHASSOT, 2000), entre outros.

De acordo com a autora, a pesquisa mostrou que o uso do enfoque CTS dinamizou as aulas de ciências e permitiu êxito no uso social dos conhecimentos científicos desenvolvidos em sala de aula, além de destacar a importância de desenvolver trabalhos desse tipo desde os anos iniciais, favorecendo o desenvolvimento de habilidades e consciência científica.

A pesquisa apresenta coerência interna, os objetivos estão de acordo com a metodologia e a prática relatada está de acordo com o referencial teórico adotado, assim como os resultados e análises de dados são discutidos e ponderados com base no referencial teórico. Trabalha com o ensino de ciências de uma forma contextualizada, buscando promover o letramento científico, caracterizando-se como Modelo CTS.

Na pesquisa de Sasseron (2008), “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula” (Ref. 70), a autora buscou identificar de que modo uma sequência didática pode auxiliar no início da Alfabetização Científica.

Para tanto, propôs um ensino de Ciências que procurou proporcionar aos alunos a possibilidade de se envolverem com problemas das ciências, investigando suas soluções e construindo conceitos a eles associados através da aplicação de uma sequência didática que

incentivava a discussão de problemas envolvendo fenômenos naturais e as relações com a sociedade e o ambiente. A sequência didática foi aplicada pela professora em uma turma de terceira série da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da USP e abordava o tema “Navegação e Meio Ambiente”. Foi trabalhado o “problema do barquinho” (LaPEF-USP), através do qual se discutiu a distribuição uniforme de massa em um corpo para sua flutuação, a história da navegação e meios de transporte aquáticos e os tipos de embarcação. Os problemas ambientais envolvidos com a introdução de espécies em outros habitats a partir do despejo da água de lastro dos tanques dos navios também foram discutidos. Em seguida os alunos participaram do jogo “Presa e predador”, que possibilitou a discussão sobre a interação entre três espécies, com construção posterior de uma tabela. Os recursos didáticos utilizados foram folhas de alumínio para o barquinho, água e arruelas de ferro.

Como o foco da autora era o estudo da argumentação para indicação de alfabetização científica, a questão da avaliação não foi abordada explicitamente, assim como as relações interpessoais, embora saibamos que em atividades desse tipo prevalece a parceria colaborativa dos alunos nas resoluções de problemas e o professor como mediador do processo de construção do conhecimento. Os referenciais teóricos que fundamentaram a proposta pedagógica foram sobre sequências didáticas e resolução de problemas: Reigota-Castro e Jimenez-Aleixandre (2000); Carvalho (2004); Carvalho et al. (2008), além de um amplo referencial teórico sobre Alfabetização Científica. A autora utilizou o Padrão de Argumentação de Toulmin para analisar a argumentação dos alunos durante as atividades.

De acordo com a autora, o uso de sequências didáticas investigativas centradas em temas próximos dos interesses dos alunos despertou motivação e possibilitou envolvimento nas discussões e o trabalho conjunto de assuntos que abordam não só as Ciências Naturais, como também a Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, favorecendo a argumentação dos alunos sobre como essas entidades se relacionam. O trabalho apresenta coerência interna, aprofundado referencial teórico e análise de dados e marca uma intersecção entre o modelo construtivista (uso de atividades de conhecimento físico) e o modelo CTS (discussão com enfoque nas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), prevalecendo o Modelo CTS.

A pesquisa de Oliveira (2009), “Do discurso oral ao texto escrito nas aulas de Ciências” (Ref. 61), objetivou analisar as relações existentes entre o discurso oral e o registro em aulas de ciências do 4º ano da Escola de Aplicação da USP.

Para tanto foi utilizada uma sequência didática criada pelo LaPEF: “A submersão do Nautilus”, que continha atividades investigativas nas quais os alunos eram levados a resolver problemas físicos e a falar e escrever sobre o que fizeram. De acordo com a autora, a partir das atividades problematizadoras, que envolviam várias áreas das Ciências, os conceitos foram trabalhados de forma relacional e contextualizada a partir de situações-problema, levantamento de hipótese, testes práticos, discussões em grupo, busca de informações, construção de explicações e registro escrito do processo realizado. Foram utilizados materiais experimentais e o texto do escritor Julio Verne “20.000 léguas submarinas”.

Quanto às relações interpessoais estabelecidas entre pesquisador e professor, podemos considerar que ocorreu cooperação. No entanto, não houve participação da professora na elaboração da sequência, a qual foi planejada pelos pesquisadores do LaPEF. Por outro lado, de acordo com a pesquisadora, a professora teve liberdade na forma de conduzir suas aulas. A relação entre professora e alunos foi de mediação e entre alunos prevaleceu a cooperação na busca pela solução dos problemas propostos, com participação efetiva dos colegas colaborando com a solução do problema. Não se abordou na pesquisa a relação da escola com a comunidade.

O referencial teórico que embasou a prática pedagógica considerou as pesquisas realizadas pelo LaPEF (GONÇALVES, 1997; BARROS, 1996; VANNUCCHI, 1997; REY, 2000), a própria pesquisa de mestrado da autora (OLIVEIRA, 2003), os trabalhos de Carvalho (1993) e Sasseron (2008) e Toulmin (2006) para as categorias de análise.

O trabalho apresenta coerência interna, pois os objetivos estão de acordo com a metodologia e referencial teórico, assim como a análise de dados, muito detalhada, está fundamentada no referencial teórico utilizado. Em relação ao modelo pedagógico a pesquisa parte de um modelo de prática construtivista (atividades do LaPEF), porém apresenta inovações nas atividades realizadas, na inserção de novas temáticas e na busca de um tratamento mais interdisciplinar e contextualizado das Ciências Naturais, caracterizando-se segundo nossa compreensão como Modelo CTS.

A pesquisa de Asem (2010), “Argumentos, conhecimentos e valores em respostas a questões sociocientíficas – um caso no ensino fundamental” (Ref. 11), buscou analisar a construção do discurso argumentativo para saber em que medida os estudantes se apropriavam dos conceitos científicos veiculados por um filme infanto-juvenil na construção

de seus discursos e se utilizavam padrões morais e valores em seus textos sobre uma questão sociocientífica.

Para tanto, elaborou juntamente com as professoras de três turmas do 5º ano uma sequência didática que envolvia variadas atividades: uma questão problema (“Como o ser humano está afetando e contribuindo para o agravamento dos problemas ambientais?”) para levantamento das concepções dos alunos; o filme “Os Sem Floresta”, que tratava de uma questão sociocientífica (O problema de desmatar uma área de floresta para a construção de um condomínio); atividades em grupo para a escrita de uma Carta ao Prefeito; e um Júri Simulado no qual cada grupo teve que expor o ponto de vista de um determinado setor da sociedade. A avaliação foi feita a partir da análise dos textos produzidos pelos alunos.

Sobre as relações interpessoais prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professoras. Entre professoras e alunos prevaleceu a mediação e orientação do trabalho por parte das professoras e envolveu grande participação e protagonismo dos alunos durante as aulas; eram eles que decidiam as temáticas a serem trabalhadas na sala de aula.

O referencial teórico que deu suporte à proposta tratava da perspectiva CTS, da alfabetização científica e da argumentação (TOULMIN, 2006; SADLER & ZEIDLER, 2004, entre outros). Autora concluiu que a questão sociocientífica propiciou a construção de respostas com uma diversidade de conceitos científicos, padrões morais e valores; que a realização do projeto teve grande influência no desenvolvimento dos discursos argumentativos das crianças; e que o filme exerceu grande influência na construção de significados pelos sujeitos que o assistiram.

Podemos dizer que a pesquisa apresenta coerência interna, já que atingiu o objetivo que era analisar a argumentação dos alunos. Não visava uma mudança extrema na prática, já que a prática dessa escola já era bastante diferenciada. Importante ressaltar que a escola onde foi desenvolvido o projeto era uma escola particular, construtivista, que apresentava práticas diferenciadas, trabalhando com questões temáticas que partiam do interesse dos alunos e apresentava uma boa relação entre professores e alunos. Nesse sentido, pode-se dizer que houve um aprimoramento da prática já desenvolvida na escola, com a inserção de questões sociocientíficas ou socioambientais, o que de modo primordial insere essa pesquisa no Modelo CTS.

\* \* \*

As principais características em comum das cinco pesquisas do Modelo CTS são a utilização de sequências didáticas a partir de uma questão problema contextualizada e pertinente à realidade dos alunos, utilização de recursos variados como notícias de jornal, revistas de divulgação científica e filmes relacionados à questão problema, as práticas envolvem ativamente os alunos que trabalham em grupos e os professores atuam como mediadores do processo de ensino-aprendizagem. Os referenciais teóricos são diversos e abordam, principalmente, a alfabetização científica e o letramento científico. Três das cinco pesquisas utilizaram Toulmin para analisar o processo de argumentação dos alunos, processo valorizado e incentivado nas pesquisas do Modelo CTS.

### **7.5 Modelo Sociocultural**

Caracterizamos onze pesquisas no Modelo Sociocultural (Ref. 2; 32; 35; 44; 47; 52; 63; 69; 78; 79; 82) que serão descritas a seguir em ordem cronológica. São pesquisas que, de forma geral, buscam formar cidadãos críticos através do confronto com a realidade; da reflexão sobre os problemas ambientais; e da ressignificação de saberes locais, visando transformar a sociedade através da educação.

Na pesquisa de Pernambuco (1981), “Ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade” (Ref. 63), a autora teve como objetivo apresentar uma forma de registro para experiências educacionais, em particular para cursos de ciências voltados para problemas da comunidade.

Criou, juntamente com um grupo de apoio (formado por quatro professoras, das quais uma aplicaria a proposta), um curso de Ciências para a terceira série sobre o tema água. A turma era composta por 48 alunos entre 12 e 30 anos (MOBRAL), do período noturno, sendo que alguns eram trabalhadores. A proposta foi inspirada em algumas experiências educacionais como a Escola de Barbiana, as escolas Freinet, as ideias de Paulo Freire, o Movimento de Educação de Base (MEB) e os Centros de Educação Popular Integrada (CEPI). O método de ensino partia do estudo da comunidade e envolvia entrevistas e coletas de dados na comunidade, tabulação de dados, elaboração de cartazes, visita a fontes de água da região (barreiro, poço, tanque, cacimbas) e palestras de técnicos de saúde do hospital. Como recursos didáticos, foram elaboradas apostilas a partir do estudo teórico realizado no grupo de apoio. A avaliação realizada foi próxima de uma avaliação tradicional para medir conhecimentos dos alunos sobre doenças e também uma autoavaliação oral do trabalho desenvolvido.

Sobre as relações interpessoais, entre pesquisadora, professora e grupo de apoio estabeleceu-se uma parceria colaborativa. A autora estabeleceu algumas diretrizes, porém a professora teve liberdade de desenvolver o trabalho da sua forma. A pesquisadora acompanhava o desenvolvimento do projeto à distância através de relatórios elaborados pela professora e o grupo de apoio se reunia semanalmente para dar apoio à professora que aplicava a proposta. No entanto, de acordo com a autora, o grupo não conseguiu dar o apoio necessário à professora para que a mudança proposta se efetivasse. Entre professora e alunos, segundo a autora, permaneceu uma relação hierárquica e tradicional, não atingindo, assim, o objetivo de mudança na relação professor-aluno. A relação entre alunos não foi abordada explicitamente.

Embora a autora conclua que não se atingiu o objetivo de interação da escola com a comunidade, com a leitura do texto percebemos que a relação se estabeleceu a partir do momento em que problemas da comunidade foram escolhidos como tema, desencadeando atividades como entrevistas no hospital, farmácia e cartório, palestras de agentes da saúde e visita a fontes de água; sendo assim, a comunidade foi, no mínimo, considerada no desenvolvimento da proposta.

A autora identificou alguns pontos de organização de uma proposta de ensino de Ciências voltada para problemas da comunidade: o estudo da comunidade; o modo de introduzir o conteúdo; o método de trabalho em sala de aula; e a forma de chegar à comunidade para organizar as atividades. No entanto, constatou que a professora não conseguiu realizar a proposta, mantendo-se muito próxima ao ensino tradicional. Concluímos que, apesar das limitações apontadas pela autora, o trabalho apresenta coerência interna e apresenta uma análise crítica do desenvolvimento da prática e de suas limitações. O trabalho é de uma época em que começam a se difundir trabalhos na perspectiva mais crítica e voltados para a educação popular na educação formal. Em relação ao modelo pedagógico, embora a prática efetivada tenha se aproximado do modelo tradicional, a proposta, assim como as análises da autora em relação à prática efetivada, apresenta características do modelo sociocultural.

A pesquisa de Melgaço (1992), “Em busca de novos caminhos – uma proposta de reorganização do processo de trabalho na escola, através do ensino de Ciências nas séries iniciais do 1º grau. Relato de uma experiência” (Ref. 52), a autora objetivou reorganizar o

processo de trabalho pedagógico no interior de uma escola estadual e as relações sociais ali vigentes.

A autora trabalhou com três turmas de 4<sup>a</sup> série e a professora regente de Ciências e Programas de Saúde, numa tentativa de modificação das aulas tradicionais por um ensino mais prático e participativo. Organizou os alunos em grupos, nos quais cada aluno deveria assumir uma função (coordenador, relator, redator e coletor), buscando promover um trabalho mais coletivo e participativo. Os alunos desenvolveram, num primeiro momento, desenhos livres sobre o corpo humano (visão externa) e depois desenharam dentro de um contorno feminino e masculino os órgãos internos. Foram realizadas também aulas práticas de dissecação, exercícios de fixação, testes, desenhos e construção de textos, tendo sempre em vista o estabelecimento de “relações sociais de tipo novo”, nas palavras da autora, que consistia em um trabalho pautado no coletivismo, igualdade, solidariedade e participação ativa de todos. Nessa escola não se utilizavam livros didáticos, então a professora preparava “pontinhos” reprografados com base em livros didáticos. Para a realização de experimentos, como a construção de filtros de areia para processo de purificação da água, foram utilizados materiais como garrafas plásticas, areia fina e grossa, brita, carvão moído, copos de vidro, algodão, cascalho lavado e terra. Para a atividade de dissecação os próprios alunos elaboraram bisturis com lâminas de apontador e tubo de caneta vazio. Para a avaliação foram realizadas duas provas bimestrais.

Sobre as relações interpessoais, a pesquisadora observou uma relação hierárquica entre diretora, supervisora e professora. De acordo com a autora, a supervisora não autorizou a pesquisadora a conversar com todas as professoras para verificar qual teria interesse na pesquisa, ela mesma indicou uma professora novata que aceitou a pesquisa, o que na opinião da pesquisadora não foi positivo, pois pretendia uma participação voluntária e interessada na mudança. Essa relação hierárquica também foi observada pela autora entre professora e alunos, algo que a autora tentou modificar durante o processo. Entre alunos a autora buscou desenvolver uma nova proposta baseada no coletivismo, igualdade, solidariedade e participação de todos. As relações entre escola e comunidade não foram abordadas explicitamente no texto.

O referencial teórico utilizado pela autora foi o trabalho de seu orientador “Princípios de uma pedagogia dos conflitos sociais” (SANTOS, 1991). De acordo com a

autora, a pesquisa atingiu o objetivo inicial que era a reorganização do trabalho pedagógico e das relações interpessoais na escola, construindo uma nova prática pedagógica.

O trabalho consistiu de um relato de experiência, portanto, não segue um padrão de estrutura metodológica, faltando dados para uma análise mais aprofundada da prática pedagógica desenvolvida. Como o foco do trabalho foi a reorganização do trabalho pedagógico e das relações interpessoais, algo que, de acordo com a autora, foi alcançado com o desenvolvimento do projeto, podemos dizer que configura um trabalho coerente e que se aproxima mais do modelo sociocultural.

Na pesquisa de Soares (1992), “Ensino de Ciências e Matemática para pequenos trabalhadores” (Ref. 78), o autor, questionando-se sobre a função que ocupa o ensino de Ciências e de Matemática na educação de crianças e adolescentes de populações marginalizadas, buscou desenvolver uma nova forma de educação que fizesse mais sentido para esses alunos, um ensino mais contextualizado e que tratasse de problemas de suas realidades.

Para tanto, trabalhou com professoras e seus alunos de cinco escolas públicas municipais de primeira a quarta séries. De acordo com o autor, os conteúdos foram tratados de uma maneira problematizadora e emergiram naturalmente a partir das observações dos alunos. Foram feitas uma visita à caixa d’água e uma festa com o tema circo, no qual os alunos fizeram mágicas. Os recursos utilizados foram variados, desde materiais para atividades experimentais (bússola, ímãs, motor elétrico, jogo de lentes, colher, parafuso, agulha, mola, clipe, moeda, laranja, copo, pena, flores, insetos, piolhos), materiais escolares (textos diversos, papel, borracha, lápis, régua) e materiais para atividades lúdicas (aviões de papel, jogo de baralho, tampinhas de garrafa, jogo de tabuleiro, caderno de mágicas e papagaios ou pipas). O autor não abordou explicitamente os instrumentos e formas de avaliação.

Sobre as relações interpessoais, estabeleceu-se entre pesquisador e professoras uma parceria colaborativa. Não foram abordadas explicitamente as relações entre professoras e alunos, embora o texto traga indícios de que algumas agiam de forma autoritária. Por outro lado, pudemos notar com a leitura do texto que houve um aumento do diálogo e valorização do cotidiano dos alunos, assim como do afeto entre eles e as professoras. O autor também não tratou explicitamente da relação entre alunos e entre escola e comunidade, embora tenha buscado com sua proposta um ensino mais contextualizado, que partisse dos problemas da realidade dos alunos.

O autor apresenta alguns referenciais da área de ensino de Ciências e sobre a pedagogia freiriana no início do trabalho, mas não estabelece explicitamente uma relação direta entre esses referenciais e sua proposta. De acordo com o autor, ocorreu um avanço nos trabalhos realizados junto com as professoras que compreenderam a proposta e buscaram transformá-la numa prática de sala de aula. O trabalho é coerente, porém do ponto de vista metodológico aproxima-se mais de um relato de experiência. Embora não apresente uma estruturação metodológica bem definida, apresenta um viés crítico. Notamos que, mais do que se preocupar com questões metodológicas do ensino de Ciências ou Matemática, buscou aproveitar os problemas e temas do cotidiano que os alunos levaram para a escola para tentar problematizar essas questões relacionando-as ao ensino dessas disciplinas. A preocupação maior do autor foi mais no sentido de se pensar uma nova educação do que propor uma proposta metodológica de fato. Assim, em relação ao modelo pedagógico aproxima-se do modelo sociocultural.

Na pesquisa de Furuta (2001), “Arborização urbana como tema para um programa de educação ambiental” (Ref. 35), a autora teve por objetivo avaliar um programa de Educação Ambiental, estabelecendo considerações sobre sua validade, adequações e limitações dentro da programação didática no ensino fundamental, bem como contribuir para o desenvolvimento de ações interdisciplinares nas escolas, tornando as informações acessíveis à implantação de estudos semelhantes, em outras comunidades.

A autora trabalhou com professores e alunos de 2<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries de uma escola particular, totalizando 324 participantes, através de uma abordagem interdisciplinar e de um processo contínuo de retroalimentação do planejamento anual. Foram realizadas visitas às praças, fazendas, nascente do Rio Jaú e observação de árvores nas calçadas do entorno da escola. Nas aulas, a técnica de “tempestade de ideias” foi utilizada, assim como pesquisas sobre espécies de árvores e identificação das espécies; plantio de mudas; observação de sementes e germinação; medição de temperatura na sombra e no sol nos mesmos horários durante 15 dias; elaboração de tabela com as temperaturas juntamente com a professora de Matemática; teatro sobre arborização urbana com os professores de Artes e de Ciências; produção de textos e poesias nas aulas de Português; estudos sobre arborização e pontos cardeais com as professoras de Geografia. Nessas atividades foram utilizados como material didático folhas, flores, sementes, material para catalogação de folhas e para o plantio de

mudas. Para avaliação foram utilizados questionários para diagnóstico e depois da aplicação da proposta, além da observação das produções dos alunos.

A relação entre pesquisadora e professores não foi explicitada no texto, mas a leitura do trabalho na íntegra trouxe indícios de que houve uma boa relação e participação de diversos professores no projeto, configurando-se numa relação de colaboração. Entre professores e alunos prevaleceu o papel de professor orientador do processo e uma grande participação e colaboração dos alunos. Sobre a relação da escola com a comunidade ocorreram ações como o plantio de árvores em ruas não arborizadas, parceria com a indústria da cidade, com o jardim botânico de Bauru e Horto Florestal de Jaú, participação das pessoas da própria indústria, vizinhos e pedestres no plantio das árvores, além das visitas às praças e fazenda. O projeto envolveu toda a comunidade do entorno da escola, representando uma relação de colaboração entre escola e comunidade.

Em relação ao referencial teórico a autora cita vários autores que tratam de Educação Ambiental e de Interdisciplinaridade, além de documentos das Grandes Conferências sobre Meio Ambiente e também os PCN, mas a referência principal é Carvalho (1998). De acordo com a autora, as análises realizadas demonstraram que houve mudanças nos envolvidos, nos aspectos cognitivos, afetivos e atitudinais, bem como sensibilização dos indivíduos que participaram do plantio (escola e comunidade). O trabalho apresenta coerência interna e, embora pudesse ter delimitado melhor o referencial teórico e a metodologia, atingiu o objetivo de promover uma sensibilização para a questão e mudança de atitudes. Destaca-se, nessa pesquisa o envolvimento da comunidade e a participação dos alunos buscando promover melhorias na arborização urbana no entorno da escola, assim como a busca, por parte da pesquisadora, de uma abordagem mais interdisciplinar envolvendo professores de diferentes disciplinas.

Em relação ao modelo pedagógico, embora a autora caracterize o projeto dentro de uma abordagem cognitiva interdisciplinar, pudemos notar que a mudança de atitudes e comportamentos almejada na proposta e efetivada na prática aproximou-se mais da perspectiva de formar cidadãos mais críticos (modelo sociocultural) do que da perspectiva de construção de conhecimentos através do desenvolvimento do pensamento lógico-crítico (modelo construtivista). Classificamos, assim, a pesquisa no modelo sociocultural.

Na pesquisa de Sopelsa (2002), “Ensino de Ciências: para uma pedagogia do Corpo Humano” (Ref. 79), a autora objetivou configurar como emergem e são explicitadas as

dimensões do corpo humano enquanto conteúdo pedagógico no ensino e na aprendizagem de Ciências nos anos iniciais de escolaridade.

Investigou as percepções de 35 alunos de 4ª série de uma escola pública, também a percepção de seus familiares e pessoas da comunidade, assim como da professora e da pesquisadora sobre corpo humano. Em relação ao método de ensino, a atividade principal foi a realização de uma enquete, na forma de entrevistas feita em três etapas, organizadas e realizadas com a participação efetiva dos alunos, tabuladas pela professora e pesquisadora e discutidas e aprofundadas em relação aos conteúdos, em sala de aula. Foram feitos também desenhos do corpo humano “por dentro” e “por fora”. Os recursos didáticos utilizados foram a própria entrevista sobre o corpo humano e materiais escolares diversos. Para a avaliação foram considerados os trabalhos cotidianos e, também, avaliações bimestrais, já que a professora deveria seguir critérios normativos como atribuição de conceitos. Os alunos passaram ainda pelo “Provão”.

Sobre as relações interpessoais, prevaleceu a parceria colaborativa entre pesquisadora e professora. Entre professora e alunos ocorreu o que a autora chamou de interação mediada. Entre alunos houve colaboração. Ainda que as atividades fossem individuais, a autora notou que, com o desenvolvimento da pesquisa, ocorreu uma mudança no comportamento dos alunos, os quais passaram a ter mais respeito com os colegas e valorização uns dos outros. Ocorreu uma aproximação entre escola e comunidade, através das entrevistas com pessoas da comunidade e do respeito e valorização dos saberes e experiências dessas pessoas.

O referencial teórico da pesquisa apresentou uma intersecção entre referenciais construtivistas (VYGOSTSKY; WALLON, 1975), abordando a questão da interação, mediação e aprendizagem significativa, e o sociocultural (FREIRE), tratando da importância do contexto social e da comunidade, ressignificação da realidade e autonomia. A referência principal, no entanto, é o livro “Modelos de Ensino: Corpo Humano, Célula e Reações de Combustão” (ARAGÃO; SCHNETZLER; CERII, 2000), especificamente as atividades relativas ao Corpo Humano.

De acordo com a autora, a pesquisa possibilitou a aprendizagem significativa do corpo humano, no ensino de Ciências, construída e imbricada com as histórias de vida de cada aluno envolvido, implicando seus conflitos, angústias, desafios, saberes, vivências sociais e emocionais. O trabalho apresenta coerência interna, os objetivos estão de acordo com a

metodologia e com o referencial teórico adotado. Todavia, de acordo com a própria autora, o trabalho caracteriza-se como uma investigação narrativa, o que dificulta a análise do texto segundo nossos descritores, já que a autora aprofunda mais a narrativa dos fatos do que a metodologia, resultados e análise de dados, que ficam de certa forma implícitos no texto.

No início o foco é evidente nas questões do corpo humano. Com o desenvolvimento da pesquisa, as questões sociais e os conflitos vividos pelos alunos vão ganhando mais destaque e sendo ‘bem aproveitados’ pela professora e pesquisadora na sala de aula, contextualizando o ensino de Ciências. Portanto, embora a autora tivesse valorizado as questões metodológicas do construtivismo (interação, mediação, aprendizagem significativa), prevaleceu em seu trabalho a preocupação com o contexto social e problematização da realidade dos alunos. Nesse sentido aproximou-se mais do modelo sociocultural.

Na pesquisa de Vasconcelos (2002), “A prática do lúdico na educação ambiental” (Ref. 82), a autora buscou avaliar a prática de atividades lúdicas no meio ambiente, como facilitadora da introdução da temática ambiental em duas escolas.

Participaram da pesquisa quarenta alunos de 1ª a 4ª série e seus respectivos professores. O referencial teórico traz várias referências do campo da Educação Ambiental e da perspectiva lúdica no ensino, passando também por Piaget. As atividades lúdicas realizadas foram histórias infantis, canções, fantoches, jogos de memória, mímica e dinâmicas de grupo abordando questões relacionadas à Educação Ambiental, porém num viés mais conservacionista e infantilizado, em que o homem aparecia como o grande vilão da natureza. Por outro lado, a busca pela cultura local, pelo saber popular e a aproximação com a realidade da comunidade do entorno da escola poderia ser considerada inovadora. Os desenhos realizados após as atividades foram considerados na avaliação dos alunos, para verificar como as crianças expressavam a mensagem codificada. Foram aplicados também questionários para verificar a percepção dos professores em relação às mudanças no comportamento das crianças e a possibilidade de realizar esse tipo de prática com outros temas.

Sobre as relações interpessoais não se abordou explicitamente a relação entre pesquisadora e professores. Entre professor e alunos prevaleceu o papel do professor como transmissor de boas práticas através das atividades e entre alunos buscou-se a cooperação no desenvolvimento das atividades. Destaca-se a forte relação entre escola e comunidade, através da busca na comunidade, e na percepção dos moradores, dos temas para as atividades.

A pesquisa apresenta coerência interna e atingiu seu objetivo de avaliar a prática de atividades lúdicas, facilitando a introdução da temática ambiental. Conseguiu também atingir o objetivo de formar multiplicadores da visão de Educação Ambiental assumida pela pesquisadora, já que as crianças passaram a ser multiplicadores do incentivo à preservação e cuidado da natureza.

Embora haja fundamentação adequada na área de Educação Ambiental, faltou um maior aprofundamento teórico que embasasse as práticas pedagógicas, que não foram tão inovadoras. Em relação ao modelo pedagógico, embora a autora cite Piaget e a abordagem lúdica no ensino, acaba se aproximando de uma perspectiva de “transmissão de conhecimentos”, que não são problematizados e nem possibilitam o desenvolvimento do pensamento crítico das crianças a respeito das questões ambientais. Por outro lado, a aproximação com a realidade e a retirada dos temas a partir das percepções das pessoas da comunidade e das próprias crianças sobre a natureza aproximam o trabalho do modelo sociocultural.

Na pesquisa de Acunha (2003), “O ensino de Ciências de 1ª a 4ª série do ensino fundamental: desenvolvendo temas geradores com ênfase nos princípios do desenvolvimento sustentável” (Ref. 2), o autor buscou trabalhar o ensino de Ciências numa perspectiva inter e transdisciplinar a partir de temas geradores, enfatizando o desenvolvimento sustentável de forma reflexiva e crítica, a fim de identificar se essa forma de trabalhar possibilitaria mudanças de postura e de comportamento de professores e alunos em relação ao meio ambiente.

Elaborou, juntamente com a professora da turma de quarta-série de uma escola estadual da Região Carbonífera do Rio Grande do Sul, uma sequência de atividades que partia da denominação do tema gerador a partir do qual eram determinados os componentes interativos; preparação e aplicação das atividades na sala de aula e avaliação. Os recursos e estratégias didáticas utilizados foram variados como, por exemplo, o texto “Brasil Ecológico” de Darcy Ribeiro; uma pasta com recortes de jornais sobre ecologia e problemas ambientais do Brasil, do Estado e do Município; entrevista com Secretário de Obras e da Saúde do Município; palestra com responsável pelo aterro sanitário; coleta seletiva na escola; distribuição de panfletos no município contendo a Carta da Terra; montagem de sementeiras; pesquisa e palestra com agricultor; palestra com professor de Química; visita à estação de tratamento de água; pesquisa sobre cadeia alimentar; e montagem de uma cadeia alimentar. A

avaliação ocorreu antes e após a aplicação da proposta e continha questões simples para saber o que os alunos conheciam sobre temáticas relacionadas à ecologia e problemas ambientais da comunidade.

A relação entre pesquisador e professor foi colaborativa; entre professor e aluno prevaleceu o papel de professor orientador; e entre alunos procurou-se oferecer a oportunidade da criança ser autora e produtora, atuando, de acordo com o autor, como personagem principal do trabalho desenvolvido. As crianças também interagiram com a comunidade, levando a ideia de melhoria da qualidade de vida.

O autor não apresentou um referencial teórico único, citando diversos autores da área de Educação em Ciências, assim como referenciais construtivistas e relacionados ao desenvolvimento do indivíduo, além de Corazza (1992) a respeito de temas geradores. O autor conclui que é viável a introdução de um novo paradigma para o ensino de Ciências nas séries iniciais, através de temas geradores com ênfase nos princípios do desenvolvimento sustentável, pois, de acordo com o autor, este torna os alunos mais críticos, preocupados com o meio onde vivem e tornam a aprendizagem significativa.

A pesquisa atingiu o objetivo de implementar uma proposta a partir de temas geradores, baseada em atividades interdisciplinares. No entanto, o referencial teórico é um pouco disperso e a análise de dados poderia ter sido mais aprofundada. Não apareceram na análise de dados, por exemplo, as respostas dos alunos depois da proposta, dados que seriam importantes para nossa análise, assim como faltam dados para analisar mais especificamente as práticas desenvolvidas e a real participação dos alunos. Em relação ao Desenvolvimento Sustentável, apresentou uma visão pouco crítica, carecendo de um olhar mais crítico, transformador ou emancipador, característicos do modelo sociocultural. No entanto, há que se destacar a busca por uma aproximação com a comunidade e o trabalho através de temas geradores na perspectiva de se buscar um ensino mais interdisciplinar e uma maior participação dos alunos, aproximando, portanto a pesquisa do modelo sociocultural.

Na pesquisa de Hoffmann (2003), “Uma proposta interdisciplinar de Educação, nas primeiras quatro séries de ensino fundamental na perspectiva do desenvolvimento sustentável” (Ref. 44), a autora pretendeu, primeiramente, investigar como os professores de 1ª a 4ª séries de uma escola particular desenvolviam os conteúdos de educação socioambiental e econômica nessa escola para, posteriormente, possibilitar alternativas de planejamento no processo educativo.

Para tanto, buscou sensibilizar os professores sobre a necessidade do desenvolvimento sustentável e implementar um projeto pedagógico que permitisse uma reflexão dos alunos sobre suas atitudes na sociedade. Participaram desse projeto oito turmas de primeira a quarta série, totalizando 85 estudantes. A proposta pedagógica foi baseada em projetos de trabalhos que enfocavam, segundo a autora, uma visão de cidadania local e global, através de atividades como pesquisas, levantamento sócio-econômico-ambiental, visitas ao entorno da escola, pesquisas de campo e entrevistas com a comunidade, além da elaboração de gráficos e tabelas. Embora a autora não detalhe muito as práticas desenvolvidas no corpo do trabalho, focando mais nas discussões e mudanças de concepções dos envolvidos, os anexos e apêndices dão algumas pistas das questões que foram trabalhadas com os alunos nas diferentes séries, como, por exemplo, a questão da moradia, condições de vida, de trabalho, vida no campo e vida na cidade. A avaliação foi baseada na observação das mudanças de atitudes e repercussões do projeto nos conhecimentos, atitudes e comportamentos dos alunos.

A relação entre pesquisador, professores e direção da escola foi de parceria colaborativa, envolvendo, de acordo com a autora, mútuo respeito, troca de experiências, práticas reflexivas e participação ativa dos professores envolvidos na pesquisa. Entre professor e alunos prevaleceu o papel de professor mediador e orientador do processo de aprendizagem. Entre alunos, embora não tenha sido explicitado no texto, parece ter havido grande participação no desenvolvimento da proposta. Há que se destacar ainda a relação entre escola e comunidade representada pelo envolvimento das famílias dos alunos no desenvolvimento das atividades e na elaboração de pareceres sobre o projeto, além das atividades realizadas pelos alunos sobre a comunidade como a observação do entorno e o perfil sobre a situação econômica do bairro. Foi realizada ainda uma mostra de trabalhos aberta para a comunidade.

O referencial teórico da proposta foi baseado em documentos sobre o desenvolvimento sustentável (ONU, Agenda 21) e autores como Morin (2000); Gutierrez e Prado (1999); Hernandez e Ventura (1998); Fazenda (1996) e Santomé (1998), os quais tratam de interdisciplinaridade e/ou projetos de trabalho numa perspectiva interdisciplinar. De acordo com a autora, o projeto não somente atingiu plenamente os seus objetivos, como também, permitiu a reflexão dos alunos sobre suas atitudes, possibilitando a discussão de situações do cotidiano, apontando os conflitos e as tensões existentes na sociedade. Segundo

ainda a autora, tanto professores quanto estudantes puderam externar através de diferentes maneiras as interpretações e as explicações que elaboraram sobre a realidade que os cerca.

Consideramos que a pesquisa apresentou coerência interna já que seus objetivos estão de acordo com o referencial teórico adotado e também com o seu desenvolvimento. Embora fortemente focado na perspectiva do desenvolvimento sustentável, a autora vai um pouco além dos aspectos “reduzir, reutilizar e reciclar”, propondo questões relacionadas a aspectos sociais e culturais do entorno da escola. Parece ter despertado nos alunos e professores um olhar diferente sobre as questões ambientais e, principalmente, mais contextualizado. Aproxima-se do modelo sociocultural justamente por levar em consideração na abordagem do tema ambiental os aspectos sociais, culturais e econômicos.

Na pesquisa de Lima (2003), “Sensibilização ambiental no processo educativo: o tema dos resíduos sólidos urbanos no programa curricular de 1ª série do ensino fundamental” (Ref. 47), a autora pretendeu investigar como os professores de 1ª série trabalham a educação para a sensibilização ambiental utilizando o tema resíduos sólidos urbanos no entorno da escola como objeto de sensibilização.

Envolveu duas turmas de 1ª série, totalizando 46 alunos, as duas professoras e duas coordenadoras de uma escola estadual. As atividades desenvolvidas foram estudo do meio; pesquisa de campo no entorno da escola (córrego, ruas e cooperativa da coleta seletiva de lixo reciclável); entrevistas com moradores, funcionários da escola e sócios da cooperativa; educação cartográfica; leitura, análise e produção de textos; pesquisa com a família dos alunos; seriação e classificação do lixo (orgânico e inorgânico); elaboração de gráficos, tabelas e mapas. Utilizou-se como recursos didáticos textos informativos, mimeógrafo, computador, máquina fotográfica e material escolar diverso (lápiz, régua, cartolina, tesoura, caderno de anotações para visitas ao entorno, entre outros). A avaliação da proposta foi contínua, como parte do processo de aprendizagem e como instrumento de aperfeiçoamento de métodos e contava com a observação individual dos alunos.

Embora a autora não explicita, com a leitura do trabalho na íntegra pudemos notar que a relação estabelecida entre pesquisadora e professoras aproximou-se de uma parceria colaborativa. A autora não explicita o tipo de relação entre professora e alunos, por outro lado, destaca a mudança de comportamento dos alunos que, com o desenvolvimento do projeto e participação nas atividades práticas passaram a participar mais das atividades, trabalhar cooperativamente, aumentando a motivação. Várias atividades foram realizadas no

entorno da escola, porém, segundo a autora, faltou uma inter-relação maior entre escola e comunidade, já que não houve um envolvimento da comunidade no trabalho pedagógico desenvolvido.

A pesquisa apresenta um amplo referencial teórico que perpassou o campo da Educação Ambiental, referenciais construtivistas para discutir a alfabetização nas séries iniciais, a concepção de educação transformadora e sobre Estudo do Meio. Com o desenvolvimento da pesquisa, ocorreu um aumento da sensibilização dos alunos para a questão do lixo, da preservação do meio ambiente e da necessidade de solucionar os problemas do entorno. Algumas dificuldades iniciais dos alunos, como elaborar gráficos, tabelas, mapas e legendas, foram solucionadas.

A pesquisa apresenta coerência interna, os objetivos propostos estão de acordo com a metodologia empregada e com o referencial teórico adotado. Em relação ao modelo pedagógico, a autora destaca o construtivismo enquanto método (alfabetização e papel do professor), mas prevaleceu a nosso juízo o modelo sociocultural enquanto objetivo educacional (papel da educação e da escola como transformadora da realidade).

Na pesquisa de Santos (2003), “Toxocaríase: avaliação do processo ensino-aprendizagem de recursos pedagógicos aplicados a crianças do ensino fundamental” (Ref. 69), o autor buscou elaborar um programa educativo relacionado à doença toxocaríase, no sentido de fazer com que a escola fosse um instrumento que possibilitasse ao aluno compreender a sua comunidade e a relação entre os fatos que nela ocorrem e seus problemas de saúde.

Para tanto, envolveu em uma pesquisa experimental 386 alunos de 1ª a 4ª série (alunos entre 7 e 11 anos) de uma escola pública estadual. O programa educativo elaborado e aplicado pelo autor abordava dez pontos cognitivos críticos relativos à epidemiologia da toxocaríase, através de recursos como contação de histórias, teatro de fantoches, história em quadrinhos com personagens conhecidos e desconhecidos e teatro. Os materiais utilizados foram doces, materiais de higiene, fantoches, e um cachorro que foi utilizado no momento inicial para levantamento das concepções dos alunos. Possibilitou-se que os alunos brincassem com um cachorro no pátio da escola e, em seguida, eles foram encaminhados a uma mesa de doces que ficava ao lado da pia com itens de higiene. Com essa atividade, o autor pretendia verificar se as crianças lavariam as mãos após brincar com o cachorro e antes de comer, fazendo também uma entrevista com as crianças sobre essa questão antes de aplicar as atividades do projeto. De acordo com o autor, as avaliações da aprendizagem cognitiva e

comportamental imediata foram realizadas por meio de entrevistas e observações comportamentais das crianças mediante situações específicas.

Como foi o próprio pesquisador quem aplicou a proposta, não foram abordadas explicitamente as relações estabelecidas entre pesquisador e professores. As relações entre professores e alunos e entre alunos também não foram abordadas. Através das crianças pretendeu-se reduzir os índices de toxocaríase na comunidade em que moravam, representando uma aproximação da escola com a comunidade.

Em relação ao referencial teórico, o autor cita vários autores do campo da educação em saúde, assim como autores da linha construtivista como Piaget, Vygostky e Coll, mas não apresenta um capítulo teórico aprofundado que tenha servido de base para sua proposta pedagógica. A preocupação maior do autor foi em relação à educação em saúde, o que se reflete na maior presença de referenciais dessa área. De acordo com o autor, foram observadas mudanças significativas no perfil estatístico em relação às respostas das avaliações fornecidas pelas crianças submetidas ao teatro e ao teatro de fantoches. As histórias em quadrinhos obtiveram, segundo o autor, melhores resultados nas crianças de séries mais adiantadas, mesmo assim em padrões abaixo dos que usavam a linguagem oral (teatro, teatro de fantoches e contação de histórias), fato este explicado pelo autor por uma não familiarização com o recurso aplicado ou pela falta de conhecimento básico existentes nas crianças das séries iniciais.

O trabalho apresenta coerência interna. É uma pesquisa da área de saúde que atinge, de acordo com o autor, o objetivo de alertar crianças sobre toxocaríase através do uso de diferentes recursos pedagógicos. Embora as estratégias utilizadas não tenham sido tão inovadoras (a não ser pela presença do cachorro na escola) a temática escolhida é pertinente já que trata de um problema enfrentado pela comunidade em que os alunos vivem. Outro ponto a se destacar é a questão do autor envolver seus alunos do Ensino Médio de outra escola como voluntários na elaboração e aplicação dos recursos.

Em relação ao modelo pedagógico aproxima-se do construtivismo quando trata de educação nas séries iniciais, mas as atividades realizadas não são investigativas. O autor faz o levantamento das concepções dos alunos antes e depois da aplicação da proposta, nota que ocorreu mudança nas respostas dos alunos e no hábito de lavar as mãos, mas não podemos afirmar com base na leitura do texto que houve mudança conceitual e construção de conhecimentos. Por outro lado, a preocupação social do autor, a questão da educação popular

e a relação entre escola e comunidade em relação à educação em saúde aproximam esse trabalho do modelo sociocultural, embora não tenha sido discutida com as crianças uma perspectiva mais crítica de transformação da realidade.

Na pesquisa de Ferreira (2011), “O Ensino de Ciências Naturais: uma proposta intercultural nos anos iniciais multisseriados na Escola Municipal Aleixo Bruno na Comunidade Indígena Terra Preta” (Ref. 32), a autora propôs contribuir para a efetivação de práticas escolares indígenas no Baixo Rio Negro, tendo como parâmetro o processo de ensino aprendizagem de Ciências Naturais e a relação com os conhecimentos da etnia Baré sobre as plantas medicinais.

Inicialmente, realizou um estudo de caso com abordagem etnográfica, buscando conhecer a comunidade (indígenas mais velhos, quatro professores e 34 alunos dos anos iniciais) e identificar de que forma os professores articulavam os conhecimentos tradicionais aos conteúdos formalizados pela ciência. Num segundo momento, através de uma pesquisa-ação com uma turma de 15 crianças de 7 a 12 anos de uma turma multisseriada de 1ª ao 5ª ano, realizou três oficinas pedagógicas (coletas de plantas, desenhos, músicas indígenas) e uma atividade de campo que consistia numa trilha ecológica e visita à casa de farinha. Com a realização das atividades, a autora buscou proporcionar aos alunos situações vivenciadas no cotidiano, relacionando-as aos saberes a respeito das plantas medicinais presentes em seu ambiente natural. Matérias primas da floresta, como óleos, tintas, plantas, foram utilizadas como recursos didáticos. A autora não abordou explicitamente as formas de avaliação. Num terceiro momento, a pesquisadora colaborou com os professores e pessoas da comunidade na elaboração do Projeto Político Pedagógico da escola, numa perspectiva da interculturalidade.

Sobre as relações interpessoais, parece ter havido colaboração entre pesquisadora e professores, ao menos na elaboração do projeto político pedagógico. Não ficou clara a relação estabelecida entre pesquisadora e professor no momento de aplicação das oficinas pedagógicas. Também não são abordadas explicitamente as relações entre professor e alunos e entre alunos durante a prática pedagógica. Por outro lado, a relação estabelecida entre escola e comunidade é tratada e valorizada durante todo o texto, estando ambas imbricadas naquilo que a pesquisadora almeja e propõe que é uma educação intercultural que valorize o saber e a cultura local.

Embora a autora não apresente um referencial único para sustentar sua prática pedagógica no ensino de Ciências, todo texto é fundamentado em diversos autores que tratam

da educação indígena e da etnofarmacologia, além de Chassot (2004) e Fourez (1995) quando trata do ensino de Ciências.

Com o desenvolvimento dessa prática e construção coletiva do Projeto Político Pedagógico, a autora acredita que a escola indígena terá mais apoio do governo e de outras instituições para começar a desenvolver suas próprias atividades educativas. O trabalho apresenta coerência interna e no seu desenvolvimento percorre com mais profundidade a questão da interculturalidade e da etnofarmacologia, coerente com o foco principal da autora que era a preocupação e envolvimento com a questão da educação indígena. Por outro lado, não descreve com tanta profundidade o desenvolvimento da prática pedagógica e o processo de construção do Projeto Político Pedagógico, detalhes que seriam importantes para nossa análise. Em relação ao modelo pedagógico, por propor um ensino como processo mediador cultural na perspectiva da interculturalidade e que parte da valorização dos saberes da própria comunidade, consideramos como sociocultural.

\* \* \*

As pesquisas do modelo sociocultural, embora com diferentes enfoques, buscam, de uma forma geral, formar cidadãos críticos a partir do estudo da realidade dos alunos, refletindo sobre os problemas da comunidade em que vivem ou partindo da valorização de sua cultura. As principais características em comum dessas pesquisas são o estudo da realidade, a realização de enquetes e entrevistas com pessoas da comunidade e o estabelecimento de relações mais horizontais e de parcerias colaborativas entre pesquisadores e professores. Dos onze trabalhos do modelo sociocultural, cinco abordaram temas relacionados à educação ambiental, sinalizando uma interface programática do modelo sociocultural com as temáticas ambientais. Os processos de avaliação foram diversificados, assim como os referenciais teóricos, incluindo referenciais construtivistas e referências sobre Educação Ambiental. Muitos trabalhos citaram Paulo Freire, mas não observamos um maior aprofundamento teórico sobre esse autor na maioria das pesquisas. Embora algumas pesquisas do modelo sociocultural tenham apresentado intersecções com o modelo construtivista, enquanto método de ensino, em suas práticas prevaleceu a preocupação com a modificação da realidade, destacando o papel da educação como transformação social.

\* \* \*

Analisando brevemente o conjunto de pesquisas aqui descritas e suas classificações pelos modelos pedagógicos assumidos nesta tese, notamos, assim como em pesquisa anterior (FERNANDES, 2009), que o Modelo Construtivista predomina nos trabalhos sobre práticas pedagógicas em ensino de ciências nos anos iniciais. Classificamos 52 trabalhos no Modelo Construtivista (aproximadamente 73%). Em seguida está o Modelo Sociocultural em 11 trabalhos (aproximadamente 15%), 5 no Modelo CTS (aproximadamente 7%); 2 no Modelo da Redescoberta (aproximadamente 3%) e 1 trabalho no Modelo Tecnicista (aproximadamente 1%).

Buscamos, neste capítulo, além de classificar os trabalhos em modelos pedagógicos, analisar a coerência interna das pesquisas, ou seja, se os objetivos estavam de acordo com o desenvolvimento da pesquisa, com a análise de dados e com o referencial teórico adotado. Buscamos analisar também a coerência da pesquisa em relação ao modelo pedagógico subjacente à sua prática, verificando se as práticas eram adequadas aos modelos ou se havia distância entre o nível de propósito (aquilo que o pesquisador propôs) e o nível de fato (a prática efetivada na escola ou sala de aula).

Notamos que, em grande parte das pesquisas (35%), há distância entre o nível de propósito e o nível de fato, principalmente nas pesquisas do Modelo Construtivista. Ficou evidente que, embora o discurso que justifica a proposta e o referencial teórico se alinhem ao modelo construtivista, as práticas em sala de aula continuam atreladas a modelos mais transmissivos e/ou demonstrativos, centrados na figura do professor, constituindo práticas mais associadas ao Modelo Tradicional ou ao Modelo da Redescoberta. O trecho a seguir de um dos autores aqui abordados ilustra essa situação:

[...] o professor fala e o aluno escuta e só responde quando o professor pergunta. É a regra implícita que, de maneira geral, a cultura escolar perpetua ao longo do tempo. Apesar de a aula ser diferente, o pressuposto de que é o professor quem assume o papel ativo em sala de aula permanece. (MONTEIRO, 2002, p.129).

Notamos também certa banalização de algumas expressões, como, por exemplo, “participação ativa do aluno”, “aprendizagem significativa”, “interação com o meio”. Se “construir conhecimentos” já fazia parte do senso comum pedagógico nos anos 1990, a partir dos anos 2000 a expressão “aprendizagem significativa” passa a ser bastante utilizada, porém, muitas vezes, sem embasamento teórico.

Por outro lado, encontramos também pesquisas que vêm desenvolvendo trabalhos bem fundamentados e com coerência e consistência teórico-metodológica, tanto no Modelo

Construtivista, quanto no Modelo CTS e Sociocultural. As pesquisas do Modelo da Redescoberta e do Modelo Tecnista foram pontuais e condizentes com o período em que foram desenvolvidas (décadas de 1970 e 1980).

Observamos que as pesquisas mais recentes desenvolvidas no LaPEF-USP apresentam uma intersecção entre o Modelo Construtivista e o Modelo CTS, tratando o ensino de Ciências através de sequências de ensino investigativas, formulação de problemas bem planejados e fundamentados teoricamente, com destaque para a questão da alfabetização científica e da contextualização social do conhecimento. Discutiremos mais sobre esses trabalhos no próximo capítulo.

É preciso destacar ainda os trabalhos desenvolvidos em comunidades rurais, ribeirinhas, indígenas, tanto do Modelo Construtivista quanto do Modelo Sociocultural, abordando o ensino de Ciências de forma contextualizada e pertinente à realidade dos alunos, trazendo para a escola a questão dos “etnosaberes” e da interculturalidade através da valorização e ressignificação dos seus saberes e de suas comunidades. Boa parte desses trabalhos lida com questões afetas à Educação Ambiental em seus entrelaçamentos com o ensino de Ciências ou, melhor ainda, numa perspectiva interdisciplinar.

## CAPÍTULO 8

### ANÁLISE DAS INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS PROPOSTAS E RESPECTIVAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

A partir da análise da produção acadêmica apresentamos, no Capítulo 6, uma visão panorâmica da base institucional das 87 pesquisas selecionadas. Detalhamos, no Capítulo 7, as práticas pedagógicas desenvolvidas e respectivos modelos pedagógicos das 71 pesquisas a que tivemos acesso ao arquivo completo para leitura do trabalho na íntegra, analisando as práticas ali investigadas, a coerência interna de cada pesquisa e a coerência em relação ao modelo pedagógico subjacente.

Neste capítulo, apresentaremos um panorama geral das inovações, analisando quantitativamente quem inovou, por que inovou, o que foi inovado e como essas inovações foram se alterando ao longo dos anos. Comentaremos também sobre as políticas públicas educacionais abordadas nas pesquisas e o financiamento para a pesquisa e inovação educacional. Posteriormente, numa análise mais qualitativa, apresentaremos as pesquisas que se destacaram pela prática pedagógica desenvolvida, temática abrangida, relações interpessoais estabelecidas, entre outras características que consideramos inovadoras, bem como as condições de produção que deram suporte a essas inovações. Procuraremos analisar o que foi inovador em cada pesquisa, selecionando, para tanto, exemplos de pesquisas que foram inovadoras para a sua época em relação ao modelo pedagógico proposto e exemplos de pesquisas que propuseram inovações no currículo, nos métodos, nos recursos, nas relações interpessoais e na avaliação. Apresentaremos também exemplos de condições de produção favoráveis e desfavoráveis à inovação. Para finalizar, daremos exemplos de pesquisas que realizaram modificações na prática pedagógica, porém essas se aproximaram mais de mudanças ou renovações, do que de inovações de fato.

É importante lembrar que consideramos, nesta pesquisa, **inovação pedagógica** o conjunto de intervenções intencionais, deliberadas e sistematizadas de acordo com princípios teórico-metodológicos, que visaram transformar uma prática pedagógica, buscando produzir uma melhora da ação educacional. Por **condições de produção** entendemos as

condições estruturais, financeiras, intelectuais e políticas de desenvolvimento dessa prática pedagógica.

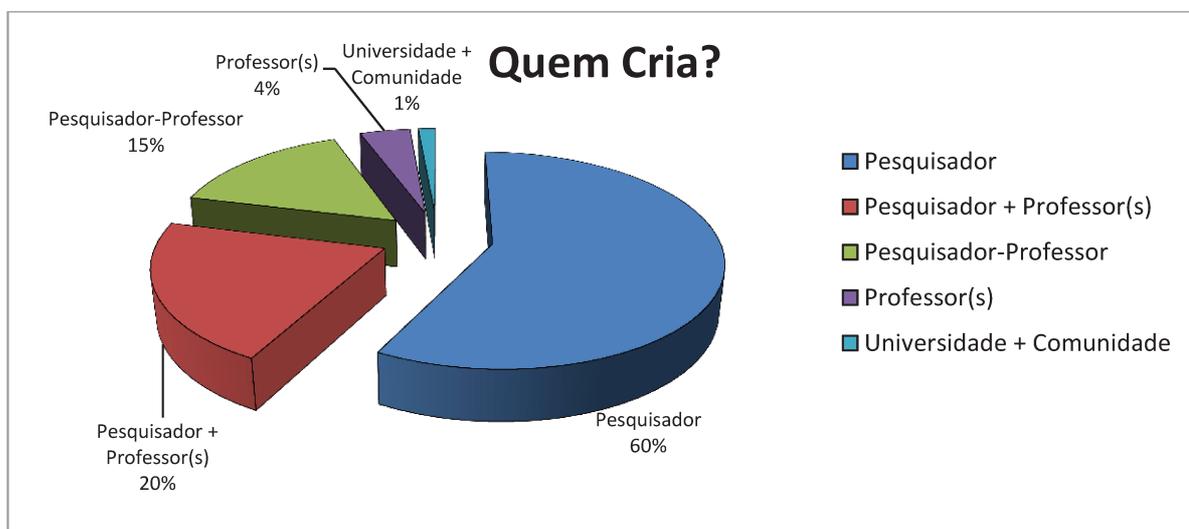
### 8.1 Panorama Geral das Inovações Pedagógicas

Apresentaremos nesse tópico um panorama geral das inovações pedagógicas propostas nas 71 pesquisas analisadas na íntegra, a partir das questões “Quem inova e Por que se inova?”, “O que é inovado?” e “Em que condições se inova?”.

A partir da questão **“Quem inova e Por que se inova?”** identificamos quem cria a inovação, quem inicia, quem desenvolve e o que motivou a inovação.

Das 71 pesquisas, identificamos que em 41 pesquisas (aproximadamente 60%) as inovações foram criadas pelo pesquisador, dos quais um era orientador da área de Ciências da escola, um representava o Projeto “Mão na Massa” e seis eram integrantes do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da FE-USP (LaPEF), ou seja, desenvolviam atividades elaboradas no LaPEF. Em 15 pesquisas (aproximadamente 20%), as inovações foram criadas a partir de parcerias entre pesquisador e professor(s). Em 11 pesquisas (aproximadamente 15%), os pesquisadores eram os próprios professores das turmas onde foram desenvolvidas as atividades. Em 3 pesquisas (aproximadamente 4%), foram os próprios professores que criaram as inovações. Identificamos ainda 1 pesquisa (aproximadamente 1%) em que a inovação foi criada através de uma parceria entre universidade e comunidade.

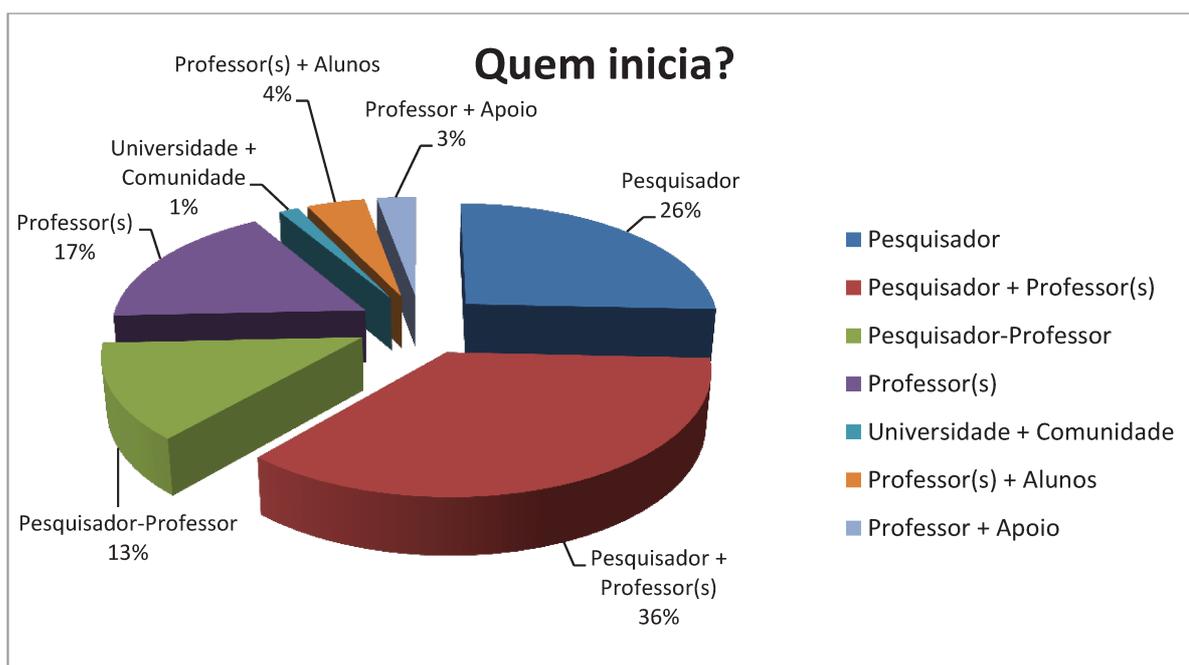
**Gráfico 7 – Quem Cria a Inovação Pedagógica?**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Em relação a quem inicia a inovação, identificamos que em 25 pesquisas (aproximadamente 36%) são os pesquisadores juntamente com os professores. Em 18 pesquisas (aproximadamente 26%) são os pesquisadores que iniciam a inovação. Em 12 pesquisas (aproximadamente 17%) são os professores que iniciam e em 9 pesquisas (aproximadamente 13%) são os pesquisadores que são os próprios professores das turmas. Em 3 pesquisas (aproximadamente 4%) a inovação é iniciada coletivamente por pesquisador, professor e alunos (ou pesquisador-professor e alunos). Em 2 pesquisas (aproximadamente 3%) a inovação é iniciada pelo professor com apoio de um professor auxiliar ou grupo de apoio e em 1 pesquisa (aproximadamente 1%) é iniciada através da parceria entre universidade e comunidade. Uma pesquisa não conseguiu efetivar a aplicação da proposta.

**Gráfico 8 – Quem Inicia a Inovação Pedagógica?**

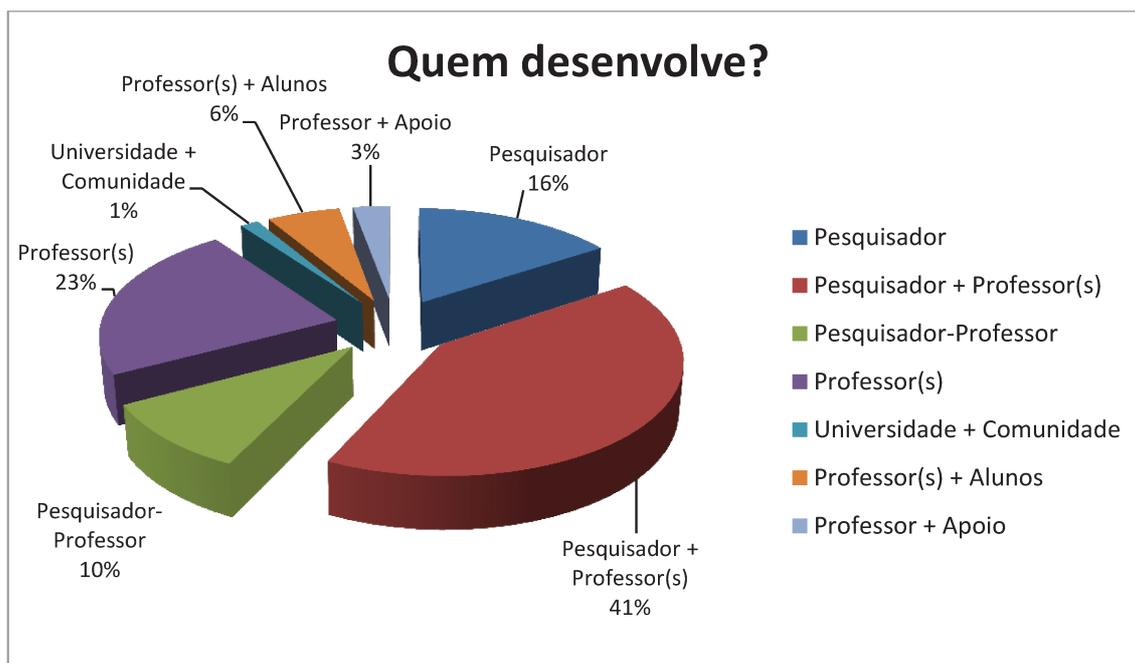


Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Em relação a quem desenvolve a inovação identificamos que em 29 pesquisas (aproximadamente 41%) são os pesquisadores juntamente com os professores que desenvolvem a inovação. Em 16 trabalhos (aproximadamente 23%) são os professores, em 11 (aproximadamente 16%) são os pesquisadores e em 7 (aproximadamente 10%) são os pesquisadores-professores das turmas. Localizamos ainda 4 pesquisas (6%) em que as inovações são desenvolvidas pelos pesquisadores, professores (ou pesquisador-professor) e os

alunos, 2 pesquisas (aproximadamente 3%) desenvolvidas pelo professor da turma com auxiliar ou grupo de apoio e 1 pesquisa (aproximadamente 1%) desenvolvida através da parceria entre universidade e comunidade. Em 1 pesquisa a inovação não foi efetivada.

**Gráfico 9 – Quem Desenvolve a Inovação Pedagógica?**



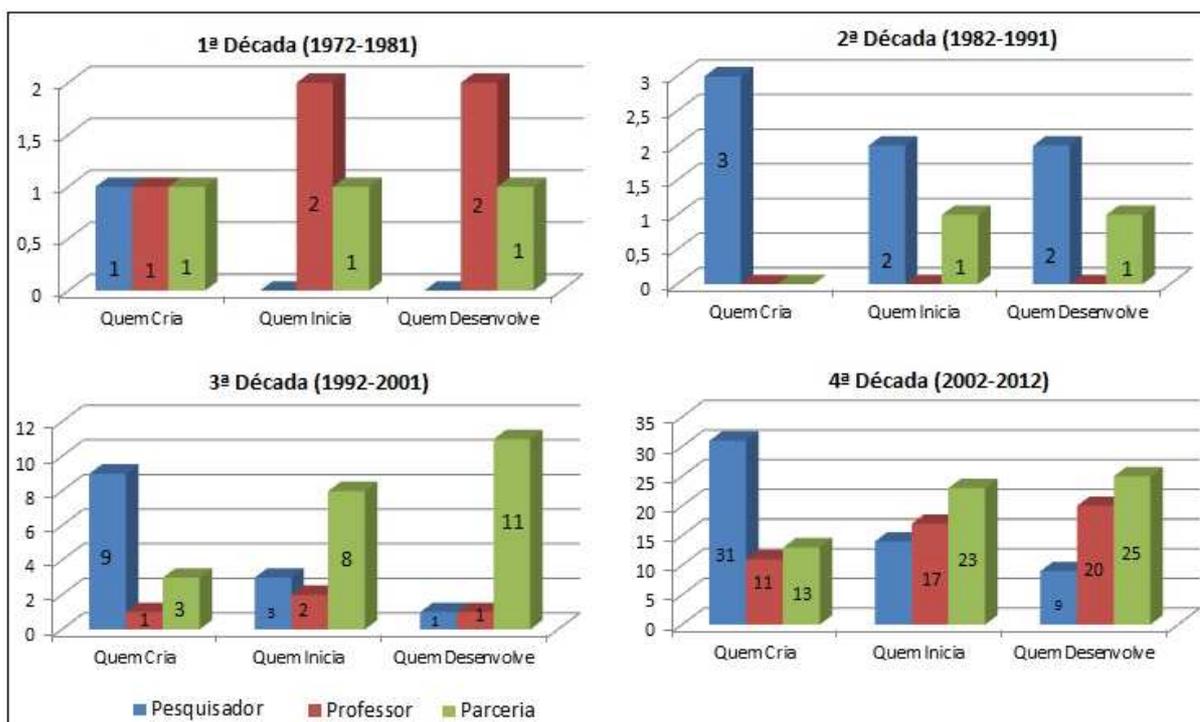
Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Observando os gráficos 7, 8 e 9, podemos notar que a participação isolada do pesquisador diminui com o desenvolvimento da inovação, ao passo que aumenta a participação isolada do professor, evidenciando que ainda predomina um modelo mais vertical de proposição de inovação, em que o pesquisador cria a proposta e o professor(s) desenvolve. Por outro lado, em 20% das pesquisas as inovações foram criadas através da parceria entre pesquisador e professor(s) e essa parceria aumentou com o início (36%) e desenvolvimento da pesquisa (41%). Interessante observar também que, embora pontuais, localizamos algumas pesquisas que envolveram os alunos, grupos de apoios e a comunidade, na criação, início e/ou desenvolvimento da proposta de inovação, buscando relações mais horizontais em suas intervenções.

Elaboramos um gráfico para ilustrar como esta atuação do pesquisador e do professor na criação, início e desenvolvimento da inovação se alterou ao longo das décadas. Para tanto, reagrupamos os trabalhos em três grandes blocos: Pesquisador; Professor

(professores titulares das turmas ou pesquisadores que eram os professores da turma); Parceria (Pesquisador + Professor; Pesquisador-Professor + Outros Professores; Professor + Grupo de Apoio; Professor + Alunos; Comunidade + Universidade).

**Gráfico 10 – Quem Inova por Década**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Podemos notar que, na primeira década de nossa periodização, tivemos um exemplo de cada bloco (Pesquisador, Professor, Parceria) para a criação da inovação, e participação dos professores ou de parcerias no início e desenvolvimento da inovação. Na segunda década não aparece o professor isoladamente, predominando o pesquisador na criação, início e desenvolvimento das inovações. Na terceira década há um destaque para as parcerias, principalmente nas fases de início e desenvolvimento da inovação. Na última década há uma distribuição um pouco menos desigual entre os blocos, com uma maior atuação do professor, seja individualmente ou através de parcerias com os pesquisadores. Apesar das diferenças observadas em cada década, em todas prevaleceu o pesquisador como o criador da inovação.

Relembrando o que foi discutido no quarto capítulo, para Garcia (2009) a inovação não tem o mesmo sentido e nem os mesmos efeitos sobre aqueles que a promovem e

aqueles que a colocam em ação. De acordo com o autor, seu caráter aberto desperta diferentes atitudes dos professores que podem ser manifestadas em forma de aceitação ou de resistência. Em nossa análise, isso pode se manifestar também na distância entre o nível de propósito e o nível de fato, observada em 35% das pesquisas analisadas no capítulo anterior.

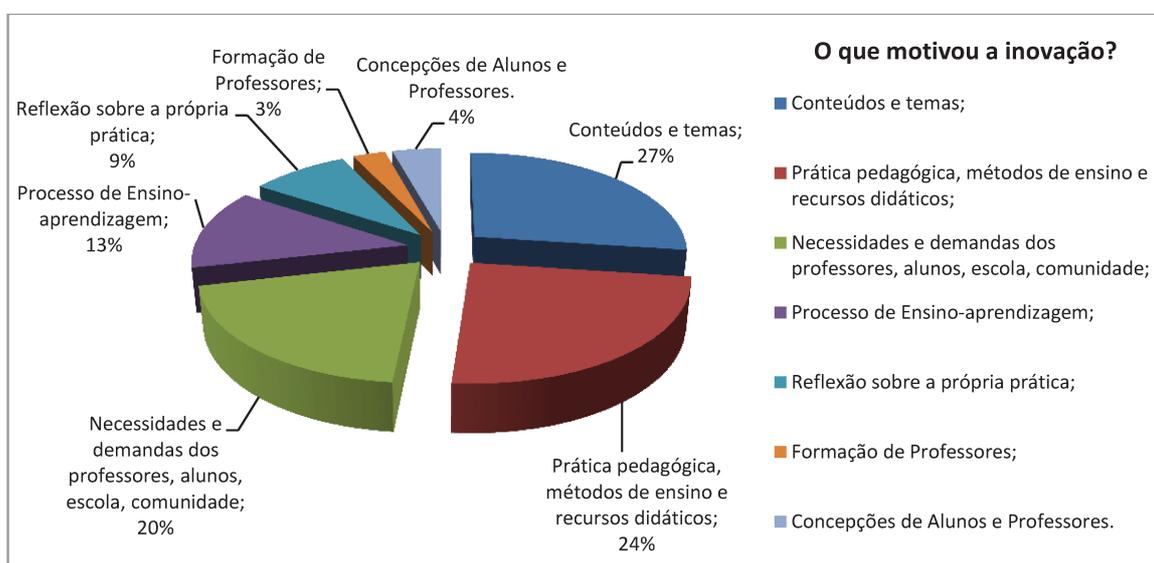
Em relação à pergunta “**Por que se inova?**”, buscamos analisar o que motivou a inovação. Como as motivações foram diferentes para cada pesquisa, reagrupamos em sete grupos: questões relacionadas aos conteúdos e temas; questões relacionadas à prática pedagógica, métodos de ensino e recursos didáticos; questões relacionadas às necessidades ou demandas dos professores, alunos, escola e comunidade; questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem; questões relacionadas à reflexão sobre a própria prática; questões relacionadas à formação de professores; questões relacionadas às concepções de professores e alunos.

Identificamos 19 pesquisas no primeiro grupo. São pesquisas cuja motivação para inovação está relacionada às questões de conteúdos e temas. De uma forma geral, são trabalhos que partiram da preocupação/interesse do pesquisador por determinada área de conteúdo (Física, Biologia, Química, Astronomia, Saúde, Educação Ambiental, Geografia, Matemática,) ou enfoque temático (Desenvolvimento sustentável, sensibilização ambiental, resíduos sólidos, alimentação saudável entre outros). Localizamos 17 pesquisas no segundo grupo, que envolve questões relacionadas à prática pedagógica, métodos de ensino e uso de recursos didáticos. São pesquisas em que a motivação do pesquisador era, por exemplo, analisar práticas construtivistas, uso de sequências didáticas, uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) ou outros recursos, ou ainda analisar a prática pedagógica após um curso ou implementação de um projeto. Localizamos 14 pesquisas que foram motivadas por questões relacionadas às demandas e/ou necessidades dos professores, dos alunos, da escola e da comunidade. Nesse terceiro grupo estão, por exemplo, as pesquisas que partiram do interesse ou dificuldade dos alunos e dos professores, exigências da escola e problemas ou características da comunidade. Identificamos 9 pesquisas que foram motivadas por questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, preocupações/interesse pela alfabetização científica, argumentação dos alunos, processo de construção do conhecimento, entre outros. Seis pesquisas foram motivadas por questões relacionadas à reflexão sobre a própria prática do pesquisador. Duas pesquisas partiram da

preocupação/interesse em questões relacionadas à formação do professor e três às concepções dos alunos e professores.

Podemos notar que o que motivou a inovação da prática na maioria das pesquisas (51%) são questões relacionadas à própria prática pedagógica, como métodos e técnicas de ensino, recursos didáticos e conteúdos curriculares e abordagens temáticas. Notamos também que 20% das pesquisas partiram das próprias necessidades e demandas do contexto em que a pesquisa foi desenvolvida, conforme gráfico a seguir.

**Gráfico 11 – Por que se Inova?**



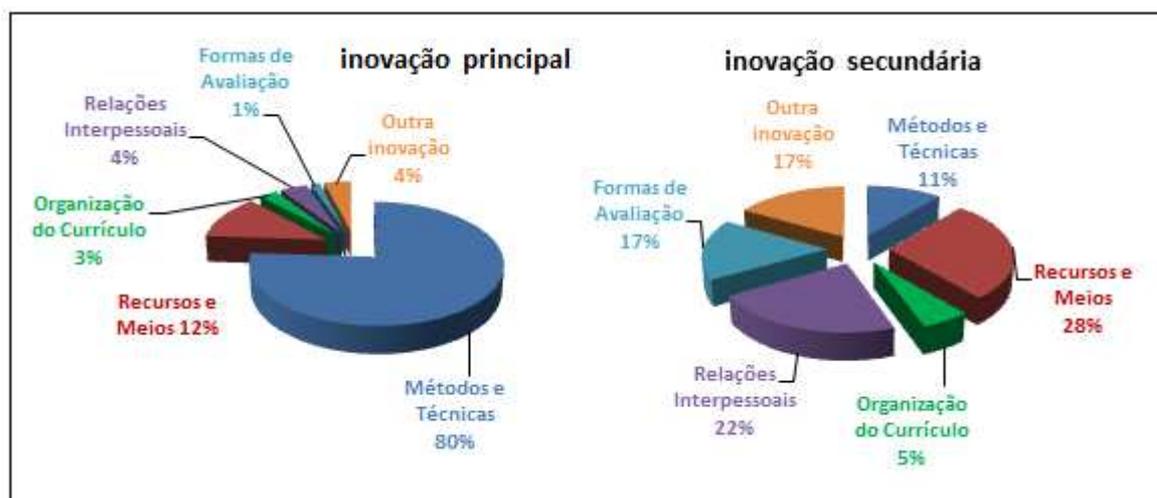
Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Em relação à questão **“o que é inovado?”**, identificamos que das 71 pesquisas analisadas na íntegra, 57 propuseram inovações nos métodos e técnicas; 9 pesquisas propuseram inovações nos recursos e meios; 3 propuseram inovações nas relações interpessoais; 2 propuseram inovações na organização do currículo; 1 pesquisa propôs inovação na forma de avaliação e 3 propuseram outras inovações (inovação na formação do professor; inovação temática; inovação nas relações entre escola e comunidade). (A soma é maior que 71, pois quatro pesquisas apresentaram mais que uma inovação principal). Observamos que a inovação nos métodos e técnicas predominou como inovação principal das pesquisas (80%).

A partir da implementação da inovação principal, outras inovações ocorreram em 36 pesquisas. Caracterizamos essas inovações como inovações secundárias. Identificamos 10

pesquisas que, em decorrência da inovação principal, inovaram os recursos e meios; 8 inovaram as relações interpessoais; 6 inovaram as formas de avaliação; 4 inovaram métodos e técnicas; 2 inovaram a organização do currículo e 6 realizaram outras inovações. O gráfico a seguir mostra as porcentagens equivalentes às inovações principais (total 71 pesquisas) e secundárias (total 36) nas pesquisas.

**Gráfico 12 – O que é Inovado nas Pesquisas**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” – Fernandes (2015).

Esses dados corroboram a ideia de Ferretti (1980) quando diz que métodos e técnicas de ensino é a dimensão pedagógica mais afetada pelas tentativas de produção de mudança educacional. De acordo com o autor, uma possível explicação para esse fato é que métodos e técnicas é a dimensão sobre a qual o professor tem mais controle e mais condições de atuar. Segundo o autor, métodos e técnicas, assim como os materiais instrucionais, constituem os instrumentos de trabalho do professor, ou seja, as armas que dispõe para introduzir na realidade em que atua as modificações que considera pertinente.

Por outro lado, notamos que na maioria dos trabalhos (60%) não são os professores que propõem a inovação. Diante disso filtramos novamente os dados para verificar as relações estabelecidas entre quem cria a inovação e o que foi inovado. Para tanto consideramos apenas os dois grandes blocos para quem cria a inovação: Pesquisador e Professor (professor titular da turma ou pesquisador que era o professor da turma). Identificamos que 82% das pesquisas em que a inovação foi criada pelo pesquisador e 77% das pesquisas em que a inovação foi criada pelo professor inovaram métodos e técnicas

(inovação principal). Nesse sentido, verificamos que essa é a dimensão mais inovada, tanto pelos professores, quanto pelos pesquisadores.

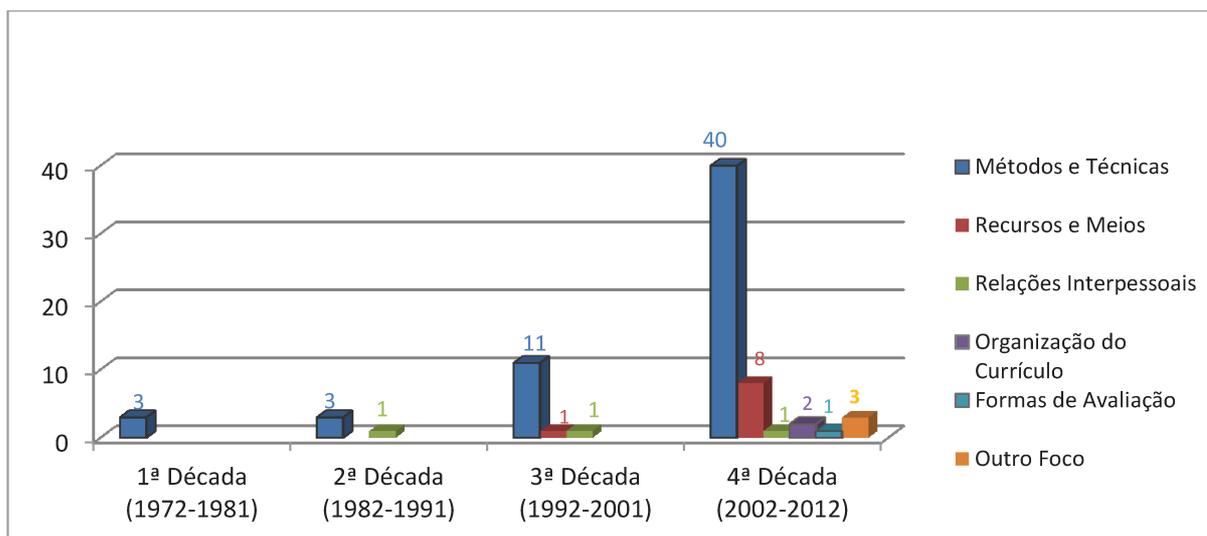
Em relação aos materiais instrucionais, apontados por Ferretti (1980) como outra dimensão comumente considerada nas inovações, observamos que 9 trabalhos (12%) propuseram, como inovação principal, a inovação nos recursos e meios, sendo essa a segunda dimensão mais inovada nas pesquisas. Os demais focos de inovações foram pontuais: relações interpessoais (4%), organização do currículo (3%) e formas de avaliação (1%). Outro foco de inovação (inovação temática, inovação na formação dos professores e na relação com a comunidade) esteve presente em 4% das pesquisas.

Para Ferretti (1980), conforme discutido no quarto capítulo, há dois tipos de inovação que não são tão simples de serem introduzidos e/ou aceitos como os métodos e técnicas e recursos e meios. São a inovação nas relações interpessoais e a inovação na avaliação, o que coincidiu com os dados aqui descritos. De acordo com o autor, a proposição de novos métodos de ensino deveria ser acompanhada de mudanças na relação professor-aluno, assim como na relação aluno-aluno. No entanto, observamos que das 57 pesquisas que propuseram inovações nos métodos e técnicas como inovação principal, apenas 10 (18%) inovaram também as relações interpessoais.

Segundo Ferretti (1980), observam-se também muitas resistências à criação e mesmo à adoção de novas perspectivas e procedimentos de avaliação. Essa questão também coincidiu com os nossos dados. Localizamos apenas 1 trabalho que teve como inovação principal a inovação na avaliação e 6 trabalhos que inovaram a avaliação a partir da inovação principal nos métodos e técnicas (5 pesquisas) e inovação na organização do currículo (1 pesquisa).

Para identificar como essas inovações foram se alterando ao longo dos anos, localizamos o que foi inovado (foco principal) em cada década, conforme gráfico a seguir.

**Gráfico 13 – O que é Inovado em cada Década**



Fonte: Projeto “Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)” - Fernandes (2015).

Notamos que, embora métodos e técnicas predominem como inovação principal nas quatro décadas, nas últimas décadas outras inovações vêm surgindo, principalmente na última, que apresenta a maior variedade entre as quatro décadas.

Analisamos também cada trabalho a partir de categorias de análise das condições de produção, buscando responder a seguinte questão: **Em que condições se inova?** As categorias *Fatores Interferentes Objetivos* (estrutura e organização da educação; estrutura e organização curricular; condições físicas e materiais da escola; condições salariais); *Fatores Interferentes Subjetivos do Professor* (características pessoais; formação acadêmica e desenvolvimento profissional; motivação e afetividade); *Fatores Interferentes Subjetivos do Aluno* (características da turma; participação dos alunos; motivação e afetividade) e *Fatores Interferentes de Contexto da Pesquisa Acadêmica Nacional* foram detalhadas em cada ficha de análise individual dos trabalhos e serão retomadas mais à frente, quando apresentarmos algumas pesquisas consideradas inovadoras. Devido à especificidade dessas categorias e a grande diversidade de resultados encontrados não realizaremos análise quantitativa.

Em relação aos *Fatores Interferentes de Natureza Política* (políticas públicas educacionais; financiamento para a pesquisa e inovação educacional), conseguimos mensurar alguns resultados. Das 71 pesquisas analisadas, 47 (66%) citaram algo relacionado às políticas públicas educacionais. Destas 47 pesquisas, 35 (75%) comentaram sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), 9 pesquisas citaram Propostas Curriculares Estaduais, 7

pesquisas citaram a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 (LDB), 2 citaram Propostas Curriculares Municipais e 2 citaram a Política Nacional de Educação Ambiental. Outras políticas públicas foram citadas, em 1 pesquisa cada: Políticas de Educação Indígena; Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental I; Programa Nacional do Livro Didático; Políticas relacionadas ao lanche saudável; e Políticas relacionadas à avaliação como o Provão, Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (Pisa) e Parcerias de Secretaria Estadual com o Projeto “Mão na Massa”. Notamos que essas políticas públicas educacionais citadas pelos autores são mais recentes, das duas últimas décadas, com exceção da Proposta Curricular do Estado de São Paulo de 1988 citada por alguns autores.

No entanto, duas pesquisas citaram políticas mais antigas. O Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral), o Movimento de Educação de Base (MEB) e as Escolas Radiofônicas, políticas essas de Educação Popular difundidas no Brasil nas décadas de 1960 e 1970, que foram citados em uma pesquisa de 1981 e o Subprograma de Educação para a Ciência (Spec) e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) que foram citados em uma pesquisa de 1987. Conforme discutido nos capítulos iniciais desta tese, essas políticas tiveram grande repercussão na educação como um todo (Mobral, MEB, Escolas Radiofônicas) e no ensino de ciências especificamente (Spec/PADCT), embora não tenham tido destaque nas pesquisas aqui analisadas (90% das pesquisas defendidas após 1995), como teve os PCN, tratado em 49% das pesquisas.

Em relação ao financiamento para a pesquisa e inovação educacional, identificamos que 20 pesquisas (28% das 71 analisadas) receberam algum apoio ou financiamento para a realização da pesquisa. Onze pesquisas receberam bolsa da Capes, das quais uma foi vinculada ao PADCT e outra ao Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnica (PICDT). Três pesquisas foram financiadas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), das quais uma era também vinculada à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Duas pesquisas receberam bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), vinculadas ao Programa RH – Amazônia. Uma pesquisa recebeu bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e uma recebeu apoio da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap). Em uma pesquisa foi concedida bolsa para uma aluna de licenciatura

auxiliar a professora da turma investigada e, em outra pesquisa, a autora recebeu dispensa da Secretaria de Estado de Educação, Ciência e Tecnologia para dedicação exclusiva à pesquisa.

Consideramos que o financiamento à pesquisa é uma condição de produção importante para dedicação exclusiva à pesquisa e produção de inovação. No entanto, observamos que menos da metade (28%) das pesquisas analisadas receberam esse tipo de apoio.

Nesse primeiro tópico apresentamos um panorama geral das inovações pedagógicas com base na análise quantitativa dos dados. Privilegiamos a caracterização de Ferretti (1980) e Wanderley (1980) para analisar quem inova (quem cria, quem inicia, quem desenvolve), por que se inova (o que motivou a inovação) e o que é inovado. Comentamos também sobre os fatores interferentes de natureza política (políticas públicas educacionais e financiamento para a pesquisa e inovação educacional). No próximo tópico consideraremos também a caracterização dos outros autores citados no quarto capítulo para analisar as inovações pedagógicas e condições de produção ao longo das décadas (1972-2012). Buscaremos verificar se nesse período ocorreram inovações de fato ou se as modificações propostas se aproximaram mais de mudanças, renovações ou modernizações no ensino (CARDOSO, 1997; GARCIA, 2009; BLANCO; MESSINA, 2000; SAVIANI, 1980; PEREZ, 2002).

A seguir comentaremos mais detalhadamente sobre algumas pesquisas que consideramos inovadoras após a leitura do trabalho na íntegra, comentando sobre que inovações pedagógicas ocorreram em pesquisas de intervenção sobre práticas escolares em Ciências nos anos iniciais do fundamental e quais foram as condições de produção dessas inovações.

## **8.2 Inovações Pedagógicas e Respectivas Condições de Produção**

Neste tópico comentaremos sobre as inovações pedagógicas propostas e respectivas condições de produção de algumas pesquisas selecionadas para exemplificar os dados discutidos anteriormente. Nessa seleção buscamos incluir ao menos uma pesquisa de cada modelo pedagógico (Tecnista, Redescoberta, Construtivista, CTS e Sociocultural), de cada década (1970, 1980, 1990, 2000, 2010), de cada grau de titulação (Mestrado Profissional, Mestrado e Doutorado), de cada região do país (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e de cada tipo de inovação proposta (Organização do Currículo, Métodos e

Técnicas, Recursos e Meios, Relações Interpessoais e Formas de Avaliação). Procuraremos analisar o que foi inovador em cada pesquisa selecionada. Apresentaremos também exemplos de pesquisas que encontraram condições favoráveis à inovação e exemplos de pesquisas em que a efetivação da proposta esbarrou em condições de produção desfavoráveis à inovação. Por último, apresentaremos alguns exemplos de pesquisas que realizaram modificações na prática pedagógica, porém essas se aproximaram mais de mudanças, renovações ou modernizações, do que de inovações de fato.

### **8.2.1 Inovações em Relação ao Modelo Pedagógico**

Nesse tópico apresentaremos algumas pesquisas consideradas inovadoras para suas épocas e que, de certa forma, exemplificam cada um dos modelos pedagógicos. Apresentaremos em ordem cronológica para observarmos o movimento das inovações ao longo dos anos.

A primeira pesquisa é a de Faleiros (1977), “Comparação do efeito de duas condições externas na aprendizagem de uma hierarquia de conceitos e princípios” (Ref. 31). Essa pesquisa de mestrado foi desenvolvida na década de 1970 na PUC-RJ e representa uma típica pesquisa do Modelo Tecnista. Retrata o que era considerado inovador na década de 1970, como a Tecnologia Educacional, o uso de manuais detalhados, o rígido controle das atividades do aluno e do professor. A pesquisadora é quem criou a proposta de inovação nos métodos e técnicas e as professoras, sob sua orientação e controle, aplicaram-na. O que motivou a pesquisadora foi a preocupação com a formação deficiente dos professores e os estudos do campo da Psicologia sobre o processo de aprendizagem. Em relação às dificuldades dos professores a autora afirmou: “Acredita-se que os professores treinados desempenharão melhor o seu papel” (FALEIROS, 1977, p.73). A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública, a qual possuía objetivos de estimular a experimentação. Participaram da pesquisa duas professoras formadas em Pedagogia e 117 alunos de nível socioeconômico médio. A autora concluiu que o maior controle dos eventos instrucionais conduz os alunos a melhores resultados de aprendizagem, coincidindo com a teoria de Gagné de que o “planejamento cuidadoso da instrução possibilita uma aprendizagem mais previsível e mais eficiente” (IDEM, p.71). A pesquisa está em sintonia com o momento em que foi desenvolvida, período no qual se disseminava a Psicologia Comportamentalista e o Tecnicismo como inovações pedagógicas no campo da educação.

A segunda pesquisa é o mestrado de Pernambuco (1981), “Ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade” (Ref. 63), desenvolvido na USP. Um típico trabalho do Modelo Sociocultural, que buscou elaborar um programa de ensino a partir de um problema local da comunidade. A elaboração da proposta, assim como o seu desenvolvimento, se deu de forma coletiva entre pesquisadora, professora e grupo de apoio através de reuniões semanais remuneradas. A pesquisadora, a partir do interesse por uma escola comunitária e da insatisfação com a educação, propôs inovações nos métodos e técnicas (inovação principal), relações interpessoais, formas de avaliação e na relação com a comunidade (inovações secundárias), embora tenha se efetivado apenas a inovação nos métodos e técnicas. A professora, formada através do Projeto Logos (Projeto do MEC para formação de professores em serviço como complementação de escolaridade), trabalhava como supervisora durante o dia e, de noite, como professora na escola estudada. A escola em questão, situada no Agreste do Rio Grande do Norte, era mantida por esforço comunitário. De acordo com a autora, os professores e funcionários eram quase voluntários, pois concordaram em trabalhar por um pequeno salário pago anualmente após a realização da Festa de São Francisco de Assis, padroeiro da escola. Os alunos, uma turma de 3ª série noturna formada por 48 alunos com idades entre 12 e 30 anos, trabalhavam na agricultura. Alguns alunos eram provenientes do Movimento Brasileiro de Alfabetização, o Mobral. Nesse contexto, a autora discutiu na pesquisa sobre as políticas públicas voltadas para a Educação Popular, como o Mobral, MEB e Escolas Radiofônicas. Sobre as condições de produção para a inovação a autora reflete:

Era já esperada uma dificuldade em colocar essa proposta em prática. Exigia uma mudança muito radical da professora que iria comandar a classe, bem como, um grau de organização que o grupo de apoio não foi capaz de ter: era preciso partir da reflexão de cada aula, reprogramar, inclusive preparar novos materiais, quando necessário, as atividades previstas para a semana seguinte. Talvez, se tivesse sido possível acompanhar pelo menos durante um semestre as atividades do planejamento semanal mais de perto, uma mudança sensível na atitude da professora pudesse ter ocorrido em sala de aula (PERNAMBUCO, 1981, p.V.42).

Embora os resultados alcançados na prática não tenham atingido o nível de propósito da autora, devido às condições de produção disponíveis na escola, a pesquisa foi considerada inovadora para a época em que foi desenvolvida, pela relação horizontal estabelecida com a professora e pela busca de um ensino mais contextualizado a partir de problemas da comunidade. Para a realização das viagens e para o pagamento das reuniões do grupo de apoio recebeu suporte financeiro da Fapesp e da Finep.

A terceira pesquisa é o mestrado de Asinelli-Luz (1987), “Concepções de fenômenos naturais em crianças de classe multisseriada de Escola Rural” (Ref. 12), desenvolvido na Universidade Federal do Paraná (UFPR), que marca um momento em que o Modelo da Redescoberta estava “consolidado” nas palavras da autora. Porém, novos referenciais estavam sendo discutidos na esfera das universidades, como, por exemplo, as teorias progressistas. Nesse sentido a pesquisadora tentou aliar três teorias (Freinet, Psicodrama, Redescoberta), avançando na teoria em direção a um modelo mais sociocultural, embora na prática tenha prevalecido o Modelo da Redescoberta. A autora propôs inovações nos métodos e técnicas (baseadas na redescoberta) e também nas relações interpessoais (inspiradas em Freinet). Foi ela quem criou e desenvolveu as atividades. O que motivou a inovação foi a participação da autora em programas como “Integração da Universidade com a Escola de 1º Grau”, “Alfabetização de Adultos” e “Desenvolvimento dos Municípios Rurais”. Sobre as condições de produção, desenvolveu a proposta em uma Escola Rural com classes multisseriadas, que apresentava condições precárias de instalação e professores formados em cursos à distância de caráter emergencial (Projeto Logos). De acordo com a autora, em relação ao comportamento dos alunos, a classe se encontrava polarizada: de um lado a imensa maioria ‘obediente’ e ‘comportada’ nos moldes da escola tradicional e, do outro, crianças afetivas e de participação instantânea em qualquer atividade. Em relação às políticas públicas, a autora destacou o Spec e o PADCT que, de acordo com ela, apoiou muitos projetos incentivadores da Redescoberta. A pesquisadora buscou desenvolver laços mais afetivos entre os alunos e entre alunos e professora, estabelecendo assim relações mais horizontais. A pesquisa revela um momento histórico das inovações no ensino de ciências, de predomínio do Modelo da Redescoberta e de divulgação de novas tendências mais progressistas. Consideramos que foi inovadora esta pesquisa, pois tentou desenvolver uma educação mais crítica e, ao mesmo tempo, mais afetiva em relação à prática desenvolvida na escola investigada.

A pesquisa de mestrado de Gonçalves (1991), “O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau” (Ref. 39), é uma pesquisa do Modelo Construtivista desenvolvida no LaPEF da USP, que se tornou referência para outras pesquisas interessadas em desenvolver atividades de conhecimento físico nos anos iniciais. A autora elaborou atividades de conhecimento físico buscando conhecer como as crianças constroem conhecimento numa situação de ensino. A inovação foi, portanto, nos métodos e técnicas. Foi

a pesquisadora quem criou, iniciou e desenvolveu a pesquisa. As atividades foram realizadas em duas escolas, a Escola da Vila, escola da rede particular de São Paulo e a Escola de Aplicação da USP e ambas ofereceram condições de produção propícias à inovação educacional. De acordo com a autora, os alunos eram participativos e muito entusiasmados com o desenvolvimento das atividades. A pesquisa de doutorado da autora (GONÇALVES, 1997, Ref.40) objetivou divulgar essa proposta de ensino e compreender como os professores desenvolvem a proposta. Uma professora realizou a proposta em uma escola pública de região de classe média e, de acordo com a autora, era muito comprometida, aberta à inovação, habilidosa, criativa e mostrava grande capacidade de reflexão sobre sua prática. Segundo a autora, as atividades desenvolvidas despertaram curiosidade e grande participação dos alunos. A pesquisa de doutorado recebeu Bolsa Fapesp.

Ambas as pesquisas representam um “marco” na inovação no ensino de ciências nos anos iniciais e o início do predomínio das pesquisas construtivistas nesse nível de ensino.

A pesquisa de doutorado de Sasseron (2008), “Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula” (Ref. 70), é uma pesquisa que marca a intersecção dos trabalhos desenvolvidos no LaPEF, entre o Modelo Construtivista e o Modelo CTS. Motivada pela análise da argumentação e alfabetização científica das crianças, a pesquisadora juntamente com outros integrantes do LaPEF criaram uma proposta de inovação nos métodos e técnicas. A proposta foi inspirada nas atividades de conhecimento físico, anteriormente comentadas, porém (re)contextualizadas com foco na alfabetização científica. As atividades foram desenvolvidas por uma professora na Escola de Aplicação da USP, que apresentou condições de produção propícias à inovação. Trata de temas de interesse dos alunos, uma turma de terceira série, e trabalha de maneira conjunta assuntos das ciências, tecnologia, sociedade e ambiente. A pesquisadora recebeu bolsa da Fapesp. Essa pesquisa marca as novas abordagens do LaPEF e representa uma inovação que parte de uma prática construtivista em direção ao Modelo CTS.

A pesquisa de mestrado de Montenegro (2008), “Letramento científico: o despertar do conhecimento das ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental” (Ref. 57), defendida na UnB, é uma pesquisa do Modelo CTS que objetivou analisar o impacto da abordagem CTS no letramento científico dos alunos. A pesquisadora, que era também a diretora da escola, propôs um novo método para se discutir um problema social daquele momento, que foi o apagão energético.

Motivada em desenvolver um ensino de ciências de qualidade, criou e desenvolveu a proposta que buscou trabalhar o tema Energia de forma contextualizada para as crianças das séries iniciais. Como disparador para a discussão sobre natureza, CTS e desenvolvimento científico, foi utilizado o filme “O dia depois de amanhã”. Outros recursos também foram utilizados como história em quadrinhos e reportagens. A escola estudada era da Rede Pública e os alunos eram de classe econômica baixa, com carência alimentar, cultural e tecnológica, de acordo com a autora. A turma era numerosa (39 alunos entre oito e quinze anos) e inclusiva, com alunos portadores de necessidades educacionais especiais. Apesar dessas dificuldades, demonstraram grande interesse e entusiasmo na realização das atividades. A pesquisadora, que nas suas palavras era uma “pedagoga interessada pelo ensino de ciências”, manteve um bom relacionamento com a professora da turma, que atuou como observadora e colaboradora na análise das produções dos alunos.

Sobre as condições de produção, a pesquisadora ressaltou que “o uso dessa abordagem não é comum nos anos iniciais do ensino fundamental e que sua implementação em escolas públicas implica, pelo menos, dois grandes desafios: enfrentar salas de aulas cheias e nos aperfeiçoar constantemente” (MONTENEGRO, 2008, p.145). A pesquisadora inovou também a avaliação (inovação secundária), que passou a ser feita através dos portfólios dos alunos. Em relação às políticas públicas a autora citou os PCN, LDB, Pisa e Saeb. De acordo com a autora, o enfoque CTS abriu a sala de aula para problemas reais, dinamizou as aulas e permitiu êxito no uso social dos conhecimentos científicos desenvolvidos em sala de aula.

Apresentamos brevemente essas pesquisas organizadas em ordem cronológica para mostrar o movimento das inovações ao longo das décadas. Mais do que caracterizar uma pesquisa como inovadora ou não, buscamos situá-las no momento histórico em que foram desenvolvidas. Nesse sentido, os quatro capítulos teóricos dessa pesquisa não só embasaram as análises realizadas, como permitiram compreender o movimento da pesquisa em ensino de ciências no Brasil e os fatores que interferem na predominância de um ou outro modelo pedagógico em determinada época. Possibilitou também a compreensão das tendências da pesquisa e da identificação do que foi ou não inovador em relação ao contexto e às condições de produção de cada década.

Notamos que na década de 1970 o modelo tecnicista era considerado inovador, o que fica evidente nas falas de uma das pesquisadoras (FALEIROS, 1977), que não só justifica

seus métodos, como enfatiza a necessidade de controle do comportamento dos alunos e do professor. O Modelo da Redescoberta representou uma grande inovação no ensino de ciências, conforme discutido nos primeiros capítulos desta tese e, de certa forma, marcou profundamente os professores da época. Como vimos no trabalho de Asinelli-Luz (1987), embora a autora em nível de propósito vislumbrasse outros modelos, sua prática ainda estava arraigada ao Modelo da Redescoberta. Por outro lado, a pesquisa de Pernambuco (1981) mostra o potencial dos estudos sobre Educação Popular através do Modelo Sociocultural, representando as ideias de Paulo Freire na contramão da educação bancária comum na década de 1980.

A partir dos anos 1990, os estudos de Piaget começam a influenciar a educação em geral e o ensino de ciências de forma específica. As pesquisas de Gonçalves (1991, 1997) representam as iniciativas de um grupo da Faculdade de Educação da USP em estudar a forma como a criança constrói conhecimentos na área de Física. Ao longo das décadas de 1990 e 2000, outros referenciais foram sendo incorporados a esses estudos, ocasião em que se começa a discutir a questão da Alfabetização Científica. Um recente artigo organizado por Carvalho (2013) trata do ensino de ciências através de sequências de ensino investigativas, dando destaque para a questão da argumentação e alfabetização científica, da formulação de problemas bem planejados e fundamentados teoricamente, destacando também a importância da contextualização social do conhecimento, como a pesquisa de Sasseron (2008), por exemplo, que parte de práticas construtivistas para discutir as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Observamos também que, na última década, vêm surgindo propostas pedagógicas para os anos iniciais relacionadas ao Modelo CTS, como a de Montenegro (2008), representando diversas formas de tratar as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente com crianças dos anos iniciais, trabalhando de forma lúdica, porém crítica e contextualizada.

### **8.2.2 Exemplos de cada Tipo de Inovação**

Conforme discutido anteriormente, **métodos e técnicas** foi a dimensão mais destacada nas pesquisas, sendo objeto da inovação principal de 80% das pesquisas analisadas. Selecionamos duas pesquisas para exemplificar possibilidades de inovação nessa dimensão.

A primeira pesquisa é o doutorado de Oliveira (2009), “Do discurso oral ao texto escrito nas aulas de ciências” (Ref. 61), desenvolvido na USP. A autora, motivada pelo trabalho desenvolvido no mestrado (OLIVEIRA, 2003. Ref. 61), utilizou uma sequência didática criada pelo LaPEF, que continha atividades investigativas sobre problemas físicos, porém, realizou inovações em relação às atividades desenvolvidas no mestrado, a partir da inserção de novas temáticas e da busca de um tratamento mais interdisciplinar e contextualizado das Ciências Naturais. Na mesma linha de Sasseron (2008), utilizou a sequência didática “A submersão do Nautilus”, que envolvia atividades práticas de conhecimento físico e discussões sobre questões de Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Quem iniciou e desenvolveu o trabalho foi a professora na Escola de Aplicação da USP. Essa Escola de Aplicação apresenta condições propícias à inovação, assim como condições físicas adequadas para esses tipos de atividades. De acordo com a autora, a escola possui laboratórios de Biologia, Química, Ciências Naturais e Física, salas amplas e iluminadas e área externa com quadra poliesportiva e jardim. A professora responsável pela turma era formada em Pedagogia pela USP e, segundo a autora, acolheu a pesquisa e ministrou toda a sequência didática, proporcionando um ambiente agradável para a discussão e oportunidade para os alunos se expressarem, elementos essenciais para o desenvolvimento da proposta. A turma de 4º ano era formada por 30 alunos com 9 anos de idade que trabalharam de forma colaborativa e participativa. De acordo com a autora:

Para que a professora Clara pudesse ministrar as aulas propostas pela pesquisa, várias reuniões foram realizadas com ela e a pesquisadora. As primeiras reuniões tiveram o intuito de informar à professora os objetivos da pesquisa e o foco de análise. As outras reuniões tiveram o objetivo de preparar a professora para trabalhar com a metodologia de ensino sugerida e para criar uma familiarização com a sequência didática a ser utilizada. Durante as reuniões, discutiu-se cada atividade inserida na sequência didática levantando seus objetivos e desdobramentos com os alunos (OLIVEIRA, 2009, p.47).

Essa pesquisa, embora parta de práticas pedagógicas construtivistas, aproximou-se do Modelo CTS após inovações nos métodos e técnicas.

Outro exemplo de pesquisa que inovou os métodos e técnicas foi o mestrado profissionalizante de Skora (2012), “A integração do ensino de ciências e da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental” (Ref. 77), desenvolvido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A pesquisadora, que era a própria professora da turma, era formada em matemática e motivada pela preocupação com a integração do ensino de ciências e matemática nos anos iniciais criou, iniciou e desenvolveu a proposta. A partir da observação

dos alunos sobre o desperdício de papel na escola, elaborou uma proposta baseada no ensino com pesquisa. A proposta foi desenvolvida numa escola da Rede Municipal de Educação em uma turma do 3º ano. A turma foi dividida em equipes que eram responsáveis pela coleta e pesagem do papel, descartado na escola todos os dias. Com os dados coletados foram construídos gráficos, cálculos e estimativas. Os alunos puderam visitar uma cooperativa de reciclagem e participar de uma oficina de reciclagem. De acordo com a autora,

[...] a ideia de interdisciplinaridade ou integração existente nesta pesquisa consiste em utilizar os conhecimentos da área de matemática para resolver problemas e responder perguntas que surgiram a partir de temas e conteúdos estudados da área de ciências, como reciclagem, reutilização de materiais e meio ambiente (SKORA, 2012, p.36).

Segundo a autora, a proposta envolveu e motivou os alunos, provocando mudanças de comportamento relativo à questão discutida inclusive fora da escola. A professora inovou a sua própria prática, partindo da constatação de um problema local identificado pelos alunos, desenvolvendo um projeto contextualizado e integrando o ensino de ciências e de matemática.

Passando para outra categoria, **Recursos e Meios** foi a inovação principal de 14% dos trabalhos analisados. Seleccionamos também duas pesquisas para exemplificar possibilidades de inovação nessa dimensão.

A primeira pesquisa é o mestrado de Caetano (2007), “O uso de modelos e aparelhos no ensino de Astronomia nas séries iniciais do ensino básico – instrumentos de mediação para o aprendizado” (Ref. 22), desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Motivada pelo interesse por sequências didáticas e recursos mediadores, após a participação em um projeto de formação continuada (Foco Astronomia, Cecimig/FAE/UFMG), a autora buscou verificar as funções de artefatos culturais como recursos mediacionais para o estudo de Astronomia. Pesquisadora, professora e orientador da pesquisa se reuniam regularmente para criação, planejamento e reflexão sobre o andamento do projeto.

No início do desenvolvimento do projeto, pesquisadora e professora trabalharam juntas, embora a pesquisadora tenha, durante o desenvolvimento, assumido o projeto. Os recursos e meios utilizados foram Kit Astronômico, calendário astronômico, mapas antigos e atuais, bússola, globo e medidor de sombras, além de imã, imagens e gráficos. De acordo com a autora, a professora era uma profissional experiente, dedicada e reconhecida pelos colegas de trabalho. O projeto foi desenvolvido em uma escola pública, com boas condições físicas e

estruturais, numa “turma-projeto” de 3ª série com 23 alunos. As turmas-projeto têm o objetivo de desenvolver um trabalho pedagógico diferenciado a partir da participação em conjunto dos pais, alunos e professores, na elaboração de novas estratégias e recursos para alunos com defasagem na aprendizagem ou com descontinuidade e interrupções na escolarização. De acordo com a autora,

[...] o perfil desse grupo representou uma oportunidade importante para aliar as preocupações centrais deste projeto de pesquisa, relativamente ao uso de mediações na aprendizagem em ciências/astronomia e minha preocupação particular com a situação dessas crianças frequentadoras da escola pública que permanecem à margem das condições de produção necessárias para a aprendizagem (CAETANO, 2007, p.74).

De acordo com a autora, devido às condições de produção, foi preciso reconstruir dia a dia, não só com os alunos, mas também com a professora, as possibilidades de trabalho conjunto e os planejamentos para os próximos encontros. Apesar das condições, pesquisadora e professora conseguiram desenvolver um ensino diferenciado, através da inovação nos recursos e meios, contribuindo para a construção e expressão do pensamento individual e coletivo dos alunos sobre Astronomia.

Outra pesquisa que inovou os recursos e meios é o mestrado de Zurra (2011), “Narrativas da Floresta Nacional de Tefé: Expressões de saber do aluno ribeirinho e a sua transposição didática para o ensino de ciências naturais” (Ref. 87), desenvolvido na Universidade do Estado do Amazonas (UEA). A autora, motivada pela valorização do saber local, propôs inovação nos métodos e técnicas e nos recursos e meios através do uso de narrativas da comunidade, como estratégia metodológica para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de ciências de alunos de uma comunidade ribeirinha no Amazonas. Primeiramente a autora selecionou contos populares e dez narrativas da comunidade que foram utilizados como recursos didáticos da proposta. Posteriormente, organizou uma estratégia metodológica e desenvolveu com os professores uma proposta interdisciplinar utilizando as narrativas como mediadoras da cadeia de transposição didática. Dessa forma, foi a autora quem criou e iniciou a proposta e os professores a desenvolveram. A pesquisa envolveu quatro professoras e 58 alunos de quatro escolas multisseriadas de quatro comunidades ribeirinhas afastadas a cerca de oito horas de barco de Manaus. As escolas apresentavam condições precárias. De acordo com a autora, das quatro professoras participantes apenas uma possuía ensino superior, as outras tinham apenas o segundo grau. Residiam temporariamente na comunidade para lecionar e deixavam para trás seus familiares;

as condições de trabalho não motivavam a permanência dos professores, gerando grande rotatividade. Apesar das condições adversas, a pesquisa proporcionou um ensino mais contextualizado a partir do saber local. Foi considerada inovadora pelo uso das narrativas populares como recurso didático e por não só considerar a comunidade em questão, como também ressignificar seus saberes, articulando-os e/ou confrontando-os com o saber científico.

Apenas 4% das pesquisas apresentaram como inovação principal a inovação nas **relações interpessoais**. Descreveremos a seguir duas dessas pesquisas.

Uma das pesquisas que propôs inovações nas relações interpessoais foi o trabalho de mestrado de Melgaço (1992), “Em busca de novos caminhos – uma proposta de reorganização do processo de trabalho na escola, através do ensino de ciências nas séries iniciais do 1º Grau. Relato de uma experiência.” (Ref. 52), desenvolvida na UFMG. Motivada pela reorganização do trabalho pedagógico e das relações sociais vigentes, a pesquisadora criou e, juntamente com a professora responsável pelas aulas de Ciências e Programa da Saúde de três turmas de quarta-série, iniciou e desenvolveu uma nova proposta para o ensino de ciências buscando modificar as aulas tradicionais.

A escola investigada apresentava, de acordo com a autora, boa estrutura física com salas amplas, arejadas, iluminadas e grande jardim bem cuidado. O laboratório de ciências, no entanto, havia sido desativado pela diretora. A professora em questão tinha formação em Magistério e Pedagogia, experiência em alfabetização, mas nunca tinha lecionado Ciências e era primeira vez que trabalhava numa quarta série. Estava desmotivada com as dificuldades encontradas e com o salário. Por conta do baixo salário, trabalhava nos três turnos, de manhã numa escola particular, de tarde na estadual e à noite na farmácia da família. Em relação à turma, apresentavam desempenho em Ciências inferior às outras turmas, não gostavam de estudar Ciências e não sabiam trabalhar em grupo. Porém, com o desenvolvimento da pesquisa, se mostraram mais participativos e interessados e passaram a se organizar facilmente em grupos. A pesquisadora notou o processo de resistência à proposta de nova forma de organização do trabalho escolar e às relações sociais existentes em seu interior. Segundo a pesquisadora, com o desenvolvimento da proposta os alunos começaram a demonstrar motivação e afetividade pela pesquisadora o que desagradou a professora que passou a reduzir o espaço da pesquisadora.

No entanto, tendo sempre em vista o estabelecimento de “relações sociais de tipo novo”, nas palavras da autora, e buscando superar as relações hierárquicas observadas entre diretora, supervisora, professora e alunos, a autora buscou construir uma prática baseada em novas relações interpessoais na escola através de um trabalho pautado no coletivismo, igualdade, solidariedade e participação ativa de todos.

Outra pesquisa que buscou inovar as relações interpessoais foi o doutorado de Sopelsa (2002), “Ensino de Ciências: Para uma pedagogia do Corpo Humano” (Ref. 79), desenvolvida na Universidade Metodista de Piracicaba (Unimep). Motivada por questões relacionadas ao corpo humano e buscando possibilitar a aprendizagem significativa sobre esse assunto, a pesquisadora criou a proposta de inovação nos métodos e técnicas e nas relações interpessoais.

Para tanto, iniciou e desenvolveu juntamente com a professora uma proposta de ensino a partir de temas relacionados aos problemas e contextos sociais dos alunos. A proposta foi desenvolvida numa escola estadual em uma turma de 35 alunos de quarta série. A pesquisadora selecionou quatro alunos para analisar mais detalhadamente; eram alunos com características bem diversas: sérios problemas de aprendizagem; autoconfiança; pouca participação; timidez, entre outros. A professora, de acordo com a diretora da escola, era flexível e tinha espírito de persistência na construção de conhecimento dos alunos. Através de uma parceria entre pesquisadora e professora a proposta foi implementada e centrou-se nas entrevistas feitas pelos alunos com pessoas do seu convívio sobre questões do corpo humano. Com o desenvolvimento da proposta, ocorreu participação efetiva dos alunos e aumento da motivação dos quatro analisados. De acordo com a autora, com o desenvolvimento da pesquisa alguns problemas de relacionamento entre os colegas da classe foram resolvidos e passou-se a observar mais respeito e valorização dos colegas.

Para a autora, seu trabalho foi inovador, pois, ofereceu uma resposta aos alunos que fracassam e também aos que estão em vantagem; tomou decisões em torno da educação de valores e da resolução de conflitos; valorizou a relação humana e a comunicação com a classe; cultivou a cooperação e a aprendizagem entre iguais; buscou coerência entre discurso e prática. Segundo a autora, “uma escola pública inovadora e solidária deve criar as condições necessárias para gerar expectativas em todos os alunos, venham de onde vierem e seja qual for sua situação.” (SOPELSA, 2002, p.175-176).

A nosso ver, a relação estabelecida com o cotidiano dos alunos a partir das entrevistas possibilitou um outro olhar e entendimento sobre suas realidades e esse novo olhar sobre a realidade juntamente com as novas relações mais afetivas e respeitosas em sala de aula foram os aspectos mais inovadores do trabalho.

Apenas duas pesquisas propuseram inovações na **organização do currículo** como inovação principal do trabalho.

A primeira é a pesquisa de mestrado profissionalizante de Schroeder (2004), “Um currículo de Física para as primeiras séries do ensino fundamental” (Ref. 71), desenvolvida na UFRGS. O pesquisador, que era professor de ciências dos anos iniciais da escola investigada, motivado pela importância do ensino de física nos anos iniciais, propôs um currículo de física para as quatro primeiras séries do ensino fundamental. O programa proposto pelo autor buscava oferecer oportunidade de aprender Física através de atividades experimentais do tipo Mão-na-Massa, como parte de um ensino baseado em pesquisa.

A escola em que a proposta foi desenvolvida era uma escola internacional bilíngue, com professores e alunos de diversos países. Apesar das condições físicas e estruturais da escola, o autor notou dificuldade em encontrar professores das séries iniciais que se propusessem a ser parceiros no processo de preparação das atividades, além da falta de motivação e interesse dos professores das séries iniciais para ensinar Física. De acordo com o pesquisador, as professoras responsáveis pelas turmas se ausentavam durante suas aulas, deixando de colaborar com a proposta. Notamos que o autor encontrou dificuldades em efetivar a proposta de inovação na organização do currículo, sendo que, na prática, o trabalho realizado se aproximou mais de um guia de atividades com roteiros definidos e materiais necessários, ou seja, efetivou apenas a inovação nos métodos e técnicas. A pesquisa recebeu financiamento parcial do CNPq.

A outra pesquisa que propôs inovação na organização do currículo é o mestrado profissionalizante de Ferreira (2011), “O ensino de ciências naturais: uma proposta intercultural nos anos iniciais multisseriados na Escola Municipal Aleixo Bruno na Comunidade Indígena Terra Preta” (Ref. 32), desenvolvido na UEA. A autora, motivada por um ensino de ciências que valorizasse os saberes da comunidade indígena, se propôs a contribuir para a efetivação de práticas escolares indígenas e construção de um Projeto Político Pedagógico, que levasse em consideração os conhecimentos da comunidade indígena e a interculturalidade. Para tanto o processo de criação, início e desenvolvimento da inovação

foi feito em parceria entre pesquisadora, professores e pessoas da comunidade, conforme esclarece o trecho a seguir:

O Projeto Político Pedagógico é o documento base dos trabalhos escolares, que por meio de suas metas e objetivos, torna-se um instrumento de emancipação onde as reivindicações, os conteúdos nele contidos e defendidos pelo seu grupo escolar e comunitário, terão maior possibilidade de ser empreendidos pela comunidade em geral, dessa forma a escola poderá exercer seu papel social e educacional. [...] Os balizadores que fundamentam esse documento são os seguintes: autonomia; visão estratégica; participação da comunidade na melhoria da gestão; compartilhamento das responsabilidades. Estas orientações foram elaboradas pelos integrantes da comunidade dentre eles os professores indígenas, gestora (não indígena), pais de alunos e demais funcionários da escola, juntamente com as nossas contribuições (FERREIRA, 2011, p.83-84).

A escola em questão era uma escola municipal e atendia alunos indígenas de sete etnias, desenvolvendo uma proposta de educação escolar com conteúdos indígenas e não indígenas. Os professores indígenas não tinham formação em nível superior. Um deles ministrava aulas na comunidade havia quinze anos, mas até o momento da pesquisa não tinha tido acesso a uma universidade. De acordo com a autora, com o desenvolvimento da proposta, que envolveu também inovação nos métodos e técnicas através de miniprojetos sobre plantas medicinais, os professores ficaram mais motivados a exercer a prática educativa. Segundo a autora, a elaboração do Projeto Político Pedagógico voltado para a interculturalidade se deu de forma coletiva e processual. Embora o aspecto mais inovador dessa pesquisa tenha sido a valorização e participação da comunidade na elaboração do Projeto Político Pedagógico, consideramos que essa participação certamente afetará a organização do currículo. A pesquisadora recebeu bolsa Capes.

Identificamos apenas uma pesquisa que apresentou proposta de inovação nas formas de avaliação como inovação principal, que foi a pesquisa de mestrado de Flor-Vieira (2006), “Avaliação em processo: uma contribuição para dinamizar o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental” (Ref. 34), desenvolvida na UFSC. A nova proposta de avaliação foi elaborada colaborativamente entre pesquisadora, que identificou a necessidade de se repensar as práticas avaliativas nos anos iniciais, e professora, disposta a inovar. Juntas criaram, iniciaram e desenvolveram a proposta e planejaram as atividades. A avaliação em processo consistiu em uma avaliação contínua e dinâmica com a finalidade de acompanhar o desenvolvimento dos alunos e subsidiar a ação pedagógica.

Foram inovados também os métodos e técnicas e os recursos e meios, com o objetivo de se atingir a avaliação em processo. A escola em que a pesquisa foi desenvolvida

era da rede pública estadual e a turma analisada era de quarta-série com 32 alunos com idades entre nove e treze anos. A professora que participou da pesquisa era formada em Pedagogia.

De acordo com autora, esse tipo de avaliação exige tempo e disponibilidade do professor para planejar e replanejar suas aulas, além do comprometimento com o desenvolvimento do aluno. Essa é uma pesquisa do Modelo Construtivista e foi o único trabalho que propôs, em primeiro plano, inovação nas formas de avaliação. Para a realização desta pesquisa a autora recebeu dispensa da Secretaria de Estado de Educação, Ciência e Tecnologia para dedicação exclusiva à pesquisa.

### **8.2.3 Exemplos de Pesquisas que Encontraram Condições de Produção Favoráveis à Inovação**

Neste tópico comentaremos, em ordem cronológica, sobre alguns trabalhos que encontraram condições de produção favoráveis à inovação, seja em relação aos fatores interferentes objetivos, seja em relação aos fatores interferentes subjetivos do professor e/ou dos alunos.

A pesquisa de mestrado de Hoffmann (2003), “Uma proposta interdisciplinar de Educação, nas primeiras quatro séries de ensino fundamental na perspectiva do desenvolvimento sustentável” (Ref. 44), desenvolvida na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) é um exemplo de pesquisa que encontrou condições de produção favoráveis à inovação. Preocupada com a questão do desenvolvimento sustentável, a autora, a partir de um levantamento inicial com as professoras, criou uma proposta pedagógica baseada em projetos de trabalhos e iniciou juntamente com as professoras de 1ª a 4ª séries. As professoras desenvolveram o projeto e deram continuidade nos dois anos seguintes à proposta de inovação. A escola em que a pesquisa foi realizada era uma escola particular luterana e, de acordo com a autora, possuía um Projeto Político Pedagógico fruto de um trabalho coletivo e interdisciplinar.

De acordo com a autora, nessa escola havia estabilidade no emprego, nove das dez professoras entrevistadas estavam ali desde que começaram a trabalhar. Seis das dez professoras entrevistadas trabalhavam há mais de onze anos. Coordenação e direção apoiavam o trabalho pedagógico dos professores. As relações interpessoais foram de parceria colaborativa, envolvendo, de acordo com a autora, mútuo respeito, troca de experiências, práticas reflexivas e participação ativa dos envolvidos na pesquisa.

As classes apresentavam uma média de nove alunos por turma no Ensino Fundamental I. Os alunos eram de nível social médio, participavam bastante das atividades e a motivação resultante do projeto foi verificada pelos pais em casa. Os pais também participaram das atividades e elaboraram pareceres sobre o projeto. Diante dessas condições a autora implementou um projeto que permitiu a reflexão dos alunos sobre suas atitudes na sociedade e despertou um olhar mais contextualizado dos alunos e dos professores sobre as questões ambientais.

A pesquisa de mestrado profissionalizante de Carvalho (2008), “O espaço formativo na escola: um estudo com professoras dos 4º e 5º anos do ensino fundamental” (Ref. 23), desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), é outro exemplo de pesquisa que encontrou (e também propiciou através de sua proposta) condições de produção favoráveis à inovação. A pesquisadora, orientadora de Ciências da escola, identificou a necessidade de mudança devido às dificuldades das professoras em repensar suas práticas a partir das novas exigências da escola de desenvolver projetos interdisciplinares e temas transversais. O que motivou a pesquisadora foi perceber a angústia das professoras e, diante disso, sentir-se responsável em auxiliá-las no processo de melhoria de suas práticas docentes.

A pesquisa foi desenvolvida numa escola particular na qual as professoras eram acompanhadas por uma equipe pedagógica constituída por uma diretora e cinco professoras especialistas por áreas de conhecimento (Ciências, Geografia, História, Matemática e Língua Portuguesa) e contavam ainda com o apoio de uma auxiliar ou estagiária. As professoras eram formadas em Pedagogia, Magistério e Ciências Biológicas, Magistério e Letras e uma delas tinha pós-graduação em Psicopedagogia. Para a realização da formação continuada, as professoras foram remuneradas com horas extras, o que também estimulou a participação.

Diante dessas condições, a pesquisadora propôs uma formação continuada buscando transformar a escola em um espaço formativo de modificação das práticas pedagógicas: “Nossa proposta é organizar um espaço de diálogo e reflexão entre as professoras, provocando uma forma de intervenção consciente e proposital, a fim de promover a criticidade e autonomia.” (CARVALHO, 2008, p.15). No entanto, a pesquisadora observou, no início, resistência em relação à nova proposta estabelecida pela escola, mas aos poucos as professoras adquiriram confiança, que foi, segundo a autora, fundamentada no diálogo e respeito explícito às necessidades e anseios das professoras.

A partir de um trabalho colaborativo entre pesquisadora e professoras, foram elaborados cursos de fundamentação teórica e oficinas de atividades práticas e elaboração de unidades didáticas com base nos temas sugeridos pelas professoras. De acordo com a autora, com o desenvolvimento do projeto, as professoras se sentiram mais confiantes e seguras diante da nova metodologia.

Outra pesquisa que encontrou condições de produção favoráveis à inovação foi a pesquisa de mestrado de Asem (2010), “Argumentos, conhecimentos e valores em respostas a questões sócio científicas – um caso no ensino fundamental” (Ref. 11), desenvolvida na USP. A pesquisadora, visando à argumentação dos alunos frente a uma questão científica, criou e desenvolveu juntamente com as professoras de três turmas do quinto ano uma sequência didática baseada no filme infantil “Os sem Floresta”.

A escola em que a proposta foi desenvolvida era da rede particular, localizada em bairro nobre e oferecia condições adequadas à inovação. Era uma escola construtivista, que apresentava práticas diferenciadas. A professora organizava os conteúdos das disciplinas a partir de questões-problema que dinamizavam o processo de ensino-aprendizagem e serviam como fio condutor das discussões da semana. Os conteúdos partiam do interesse das crianças e dos assuntos que estavam em foco no cotidiano e na mídia. A professora usava pouco a lousa, a construção do conhecimento se dava pelas pesquisas dos alunos no Laboratório de Informática e na Biblioteca. Os alunos utilizavam um “caderno de descobertas” e participavam bastante das aulas. A partir da inovação no uso do filme como recurso didático, estabeleceu-se uma prática pedagógica mais próxima do modelo CTS. Além da inovação nos recursos didáticos, a pesquisa apresenta uma forma de se trabalhar a argumentação dos alunos e o uso de valores morais em debates sobre questões sociocientíficas e ambientais. Como a prática dessa escola já era bastante diferenciada, podemos dizer que houve um aprimoramento da prática desenvolvida na escola, possibilitado pelas condições de produção propícias à inovação.

A pesquisa de mestrado de Blasbalg (2011), “As representações enativas, icônicas e simbólicas decorrentes do processo de enculturação no primeiro ano do ensino fundamental” (Ref. 17), defendida na USP, também encontrou condições propícias à inovação. A pesquisadora, que era a própria professora da turma e possuía formação em magistério e licenciatura em ciências, foi motivada pelo interesse das crianças por ciências e a percepção de que o ensino de ciências poderia ser tratado com maior profundidade. A ideia

inicial da proposta surgiu quando uma aluna levou para a escola um globo terrestre que gerou grande interesse dos alunos pelo tema “O Sistema Solar” que foi utilizado pela pesquisadora na proposta de um trabalho interdisciplinar, na perspectiva de trabalho por projetos.

A escola da rede particular de ensino apresentava boas condições físicas e estruturais adaptadas à faixa etária das crianças. Contava com professores especialistas para as aulas de artes, música, educação física, educação do movimento, biblioteca, ciências e inglês. Os professores de classe trabalhavam de forma articulada língua portuguesa, matemática, história e geografia. As outras áreas ministradas pelos professores especialistas poderiam ser abordadas pelos professores de classe, desde que inseridas no trabalho sob a forma de projetos. A turma de primeiro ano continha dezoito alunos na faixa dos cinco a seis anos, que participavam bastante das aulas demonstrando entusiasmo e motivação pelo projeto. Muitos levavam materiais de casa relacionados ao tema, como globo terrestre, revistas de divulgação científica e livros de literatura infantil sobre o sistema solar.

Os fatores interferentes objetivos da escola, assim como os fatores interferentes subjetivos do professor (própria pesquisadora) e dos alunos permitiram a realização da proposta e a reflexão dos alunos sobre assuntos científicos e suas consequências para sociedade.

Outra pesquisa que foi desenvolvida pela própria professora da turma é a pesquisa de mestrado de Belizário (2012), “A construção do conhecimento em um projeto de horta numa classe de 2º ano do Ensino Fundamental” (Ref. 15), desenvolvida na Unicamp. O que motivou a inovação foi o interesse pela construção coletiva de uma horta na escola e a possibilidade de oferecer aos alunos um contato mais próximo com um ambiente diferente do ambiente urbano no qual vivem. Sendo assim, o tema Horta partiu da pesquisadora, mas todas as atividades foram pensadas de acordo com os interesses manifestados pelos alunos. As atividades do Projeto Horta foram desenvolvidas durante um ano letivo através do Método de Projetos e baseadas numa proposta construtivista e interdisciplinar, desenvolvida de acordo com as sugestões, interesses, participação dos alunos e por meio de atuação reflexiva e investigativa da professora-pesquisadora.

A escola em que a proposta foi realizada era da Rede Particular e não utilizava livros ou apostilas. Os professores eram responsáveis por elaborar e planejar as atividades, utilizando, para tanto, livros de sua preferência. Deveriam seguir apenas os blocos de conteúdos elaborados durante o planejamento com base nos PCN. A rotina tinha base teórico-

prática no trabalho pedagógico do Proepre. A escola apresentava excelentes condições físicas e estruturais, inclusive para a implementação da horta, como extensa área verde, pomar e composteira. A pesquisadora, que era a própria professora da turma, tinha formação em Magistério e em Biologia e era interessada e motivada para aperfeiçoar sua prática pedagógica. A turma pesquisada era de segundo ano e tinha catorze alunos na faixa etária entre seis e sete anos.

Os alunos participaram intensamente durante o desenvolvimento do projeto, levando livros e mudas de casa para mostrar aos colegas na escola. De acordo com a autora, com o desenvolvimento do projeto houve aumento da motivação e envolvimento e interesse na aprendizagem não só de Ciências, mas também nas outras áreas, contribuindo, inclusive para a alfabetização. Segundo a própria autora, as condições que encontrou para o desenvolvimento da pesquisa eram especiais, como flexibilidade para trabalhar os conteúdos; diálogo entre as professoras, coordenadores e diretoras sobre a realização do projeto; autonomia para trabalhar o Projeto Horta e apoio dos funcionários da escola; estudos e trocas de ideias sobre o construtivismo piagetiano nos grupos de estudos semanalmente; olhar afetivamente para os alunos considerando os seus interesses e necessidades; desenvolver atividades constantes que propiciassem a cooperação e a oportunidade das crianças argumentar; realizar atividades diversificadas e coletivas baseadas nos fundamentos do Proepre; realizar um projeto interdisciplinar sem fragmentação das disciplinas; preocupação com o processo de aprendizagem do aluno e não com o produto; oportunidade de adquirir conhecimento juntamente com a prática e refletir individualmente e coletivamente sobre a ação. Além das condições de produção favoráveis à inovação, principalmente em relação aos fatores interferentes subjetivos do professor, a pesquisa apresentou como diferencial a análise do processo de produção da prática pedagógica da professora.

Com esses exemplos podemos notar que as condições favoráveis à inovação prevalecem em escolas da rede particular. No caso das escolas públicas, destacam-se as escolas de aplicação que também oferecem condições de produção favoráveis à inovação. Merecem destaque também os exemplos positivos em que a presença de professores especialistas atuando como assessores dos professores dos anos iniciais favoreceu o desenvolvimento da inovação, além do importante papel do professor-pesquisador que busca inovar a própria prática.

### **8.2.4 Exemplos de Pesquisas que Encontraram Condições Desfavoráveis à Inovação**

Conforme comentamos anteriormente, identificamos alguns trabalhos em que as propostas de inovações esbarraram em condições de produção desfavoráveis à inovação. Seleccionamos três trabalhos para exemplificar essa situação, que serão descritos em ordem cronológica.

O primeiro trabalho é a pesquisa de mestrado de Lima (2003), “Sensibilização ambiental no processo educativo: o tema dos resíduos sólidos urbanos no programa curricular de 1ª série do ensino fundamental” (Ref. 47), desenvolvido na Universidade Estadual de Maringá (UEM). Preocupada com a questão da sensibilização ambiental e dos resíduos sólidos urbanos no entorno da escola, a pesquisadora juntamente com as professoras de duas turmas de 1ª série de uma Escola Pública Estadual, elaboraram uma proposta metodológica que foi desenvolvida pelas professoras.

A proposta da autora era que se desenvolvesse um trabalho numa perspectiva interdisciplinar e integradora, envolvendo todos os professores e incentivando a participação da comunidade. No entanto, a autora destacou alguns fatores interferentes objetivos e subjetivos que dificultaram o desenvolvimento da proposta. De acordo com a autora, as professoras apontaram problemas que refletem as condições sociais de trabalho, como: insegurança com contratos de trabalho temporário; excesso de carga horária; remuneração baixa; desvalorização profissional; ausência de um programa de formação continuada e de estudos envolvendo as professoras e equipe pedagógica e necessidade de implantação de hora-atividade para a realização de pesquisa e estudos. A autora observou ainda prioridade para as disciplinas de Português e Matemática; falta de recursos didáticos e estratégias de ensino diversificadas; falta de estudos pedagógicos por parte de toda equipe em busca da articulação entre teoria e prática; falta de motivação das professoras durante o desenvolvimento da atividade inicial; falta de tempo para o desenvolvimento da proposta; dificuldade em trabalhar com gráficos, tabelas, mapas e legendas; falta de acompanhamento da equipe escolar nas atividades externas, fatores que atrapalharam o andamento da proposta.

Em relação aos alunos a autora destacou que são de famílias de baixa renda; muitos pais sem emprego fixo e sem escolarização; participam pouco da vida escolar de seus filhos; a minoria pertence à comunidade onde a escola está localizada, o que acarreta muitas faltas em dias de chuva e perda de horário devido à distância entre moradia e escola. Sobre o

envolvimento dos alunos nas atividades do projeto a autora observou inicialmente falta de motivação, atribuída pelas professoras pela discrepância entre as atitudes consideradas positivas em relação à preservação do meio ambiente e as práticas observadas nas casas dos alunos. A pesquisadora atribuiu essa falta de motivação inicial dos alunos ao pouco tempo de preparo e estudo do referencial teórico-metodológico das professoras. De acordo com a autora, essa falta de motivação inicial foi superada com o desenvolvimento de outras atividades.

Apesar das dificuldades apontadas, ou fatores interferentes contrários à inovação, segundo a autora algumas dificuldades iniciais dos alunos foram solucionadas, houve mudança de comportamento dos alunos que, com o desenvolvimento do projeto e participação nas atividades práticas passaram a participar mais das atividades e trabalhar cooperativamente, aumentando a motivação e entusiasmo, além do aumento da sensibilização para a questão ambiental.

A segunda pesquisa é o mestrado de Abegg (2004), “Ensino Investigativo de Ciências Naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental” (Ref. 1), desenvolvido na UFSC. Motivada pela urgência e necessidade da integração dos componentes científico e tecnológico desde o início da escolaridade, a pesquisadora criou uma proposta metodológica baseada em sequências didáticas priorizando a organização e integração dos componentes científico e tecnológico.

A pesquisadora iniciou a proposta desenvolvida com a colaboração das professoras de quarta-série de uma Escola Pública Estadual. No entanto, a autora encontrou alguns fatores interferentes que atrapalharam o desenvolvimento da proposta. Segundo a autora, apesar da autorização para a realização da pesquisa durante um ano letivo, ocorreram reestruturações na escola no início do segundo semestre que desconstruíram o trabalho realizado no semestre anterior, como a mudança das professoras envolvidas e redução da carga horária das aulas de ciências. A autora observou também uma estrutura e organização curricular rígida que não permitia modificações na seleção dos conteúdos a serem trabalhados em cada semestre. O único espaço disponível para a realização das atividades, além da sala de aula, era a sala de vídeo. O laboratório de ciências era reservado para as turmas dos anos finais do ensino fundamental e o laboratório de informática apresentava apenas dois computadores funcionando e dezesseis precisando de manutenção.

Sobre as professoras, de acordo com a autora, a professora que participou do primeiro semestre parecia estar mais motivada com o projeto, porém, com as reformulações no meio do semestre deixou de ser polivalente e passou a assumir as disciplinas com que mais se identificava, deixando o ensino de ciências. A professora que assumiu não demonstrou motivação pelo projeto.

A turma escolhida pela diretora para a realização do projeto era a turma dos alunos com dificuldades em leitura e escrita e repetentes. Por outro lado, de acordo com a autora, os alunos se mostraram bastante motivados e participativos no desenvolvimento do projeto. Apesar das dificuldades encontradas ao longo do processo, a autora concluiu que há possibilidade de integração dos componentes tecnológicos e científicos nas séries iniciais e que o projeto desenvolvido contribuiu para a melhoria da participação dos alunos; valorização dos conhecimentos prévios; incorporação dos conteúdos escolares na vida dos alunos; avanços na leitura e escrita; mudança no processo de avaliação, caracterizando um ensino dialógico-problematizador.

A terceira pesquisa é o doutorado de Zanon (2005), “Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas: enfoque no projeto ABC na Educação científica – Mão na Massa” (Ref. 85), desenvolvido na Ufscar. A pesquisadora motivada em verificar como estava sendo implementado o projeto “Mão na Massa” nas salas de aula, passou a observar a prática pedagógica de professoras de 1ª a 4ª série de uma Escola Pública Estadual. Nesse caso, quem criou a inovação nos métodos e técnicas foi o projeto “Mão na Massa” e quem iniciou e desenvolveu foram as professoras observadas.

A autora observou uma turma de primeira série com 25 alunos, uma turma de terceira série com 27 alunos e uma turma de quarta série com 34 alunos. Conforme discutido no quarto capítulo, esse projeto foi viabilizado por parcerias entre instituições internacionais, universidades brasileiras e secretarias de educação e seu desenvolvimento presumia a participação dos professores em cursos de formação. Nesse caso específico, as professoras participaram de um curso de formação dado pela pesquisadora (oferecido pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo - Estação Ciências e CDCC – São Carlos).

No entanto, apesar da formação específica para o desenvolvimento do projeto, a autora observou alguns fatores interferentes subjetivos do professor que prejudicaram o desenvolvimento da proposta. De acordo com a autora, as professoras relataram várias

dificuldades como, dificuldade de adequar a metodologia do “Mão na Massa” à metodologia habitual de ensino; falta de prática ou habilidade para trabalhar atividades investigativas; dificuldade para elaborar questões problematizadoras e de identificá-las nas diferentes etapas; dificuldade de planejar as etapas das atividades; dificuldade em avaliar o aluno de forma coerente com o projeto e falta de tempo para reflexão, estudo e dedicação para desenvolver e criar coisas novas.

Na visão da autora, a inserção de atividades investigativas desestabilizou o controle das professoras sobre o ensino, assim como a participação ativa do aluno redimensionou os papéis no ensino-aprendizagem de ciências. Em nossa opinião, a desestabilização das professoras (refletidas nas diversas dificuldades relatadas) pode estar relacionada à forma como a inovação foi proposta às professores, desconsiderando seus interesses e necessidades. A autora observou ainda que a insegurança das professoras indicou que elas não estavam preparadas (em relação ao conteúdo e ao método) para adaptarem o projeto às suas realidades e notou falta de continuidade entre as ações do projeto e o planejamento anual de conteúdos. Por outro lado, destacou que as atividades experimentais ofereceram condições para que os alunos pudessem problematizar e comparar resultados com suas hipóteses, atingindo níveis mais elevados de cognição que facilitaram a aprendizagem.

### **8.2.5 Exemplos de Pesquisas que se Aproximaram de Mudanças ou Renovações**

Retomando alguns aspectos teóricos relacionados à inovação discutidos no quarto capítulo dessa tese, há diversas definições e concepções do que é inovação educacional. De acordo com os autores estudados, algumas modificações realizadas nas escolas, chamadas de inovações, aproximam-se mais de mudanças, renovações ou modernizações e não constituem inovações de fato. Enquanto Cardoso (1997) e Garcia (2009) distinguem os termos, Saviani (1980) analisa a inovação de uma perspectiva filosófica e afirma que há diferentes concepções de inovação, segundo as diferentes concepções de filosofia da educação e distingue quatro níveis de inovação, tomando como ponto de partida o ensino tradicional.

De acordo com Saviani (1980), num primeiro nível são mantidas intactas a instituição e as finalidades do ensino e os métodos são mantidos no essencial, sofrendo retoques superficiais. Num segundo nível são mantidas a instituição e as finalidades do ensino e os métodos são substancialmente alterados. Num terceiro nível são mantidas as finalidades

do ensino e, para atingi-las, utilizam-se formas para-institucionais e/ou não institucionalizadas. Num quarto nível a educação é alterada nas suas próprias finalidades, buscando-se os meios mais adequados e eficazes para se atingir as novas finalidades educacionais.

Resumidamente, para efeitos de análise das práticas, podemos dizer com base na leitura dos autores anteriormente mencionados que “mudança” relaciona-se à passagem de uma situação ou posição para outra e caracteriza-se por modificações superficiais que não afetam a essência das finalidades da educação (primeiro nível de inovação). Já “renovação” supõe fazer algo sob um aspecto novo, alterar os métodos, as formas de educar (segundo nível de inovação). Identificamos trabalhos que se aproximaram mais de mudanças e renovações (na perspectiva de Cardoso, 1997 e Garcia, 2009), ou, que atingiram o primeiro e segundo nível de inovação (na perspectiva de Saviani, 1980). Seleccionamos alguns para exemplificar.

A pesquisa de mestrado de Guerra (1998), “A Oficina os saberes e os sabores do pão como prática educativa – um outro olhar sobre o conhecimento disciplinar escolar” (Ref. 42), partiu da motivação da autora em contribuir para a reflexão sobre a forma disciplinar escolar de se tratar o conhecimento, apresentando uma oficina como uma possibilidade de questionar e repensar as regras do conhecimento escolar. De acordo com a autora,

[...] este trabalho de pesquisa não pretende fazer mais uma das críticas tão comuns a situação escolar; ou defender um determinado modelo pedagógico ou mudança profunda na organização e nas práticas escolares. Pretende, isso sim, propor um outro olhar possível sobre o conhecimento disciplinar escolar que produz algumas práticas escolares e seus rituais favorecendo a escolarização como instrumento de disciplinamento do corpo e do saber (GUERRA, 1998, p.1).

Segundo a autora, a oficina atingiu o objetivo de possibilitar aos participantes uma outra forma de olhar o conhecimento disciplinar. Consideramos, com base em Cardoso (1997) e Garcia (2009) que essa pesquisa realizou uma mudança (ainda que temporária, já que as professoras tiveram dificuldades em dar continuidade ao projeto) na prática pedagógica escolar no ensino de ciências. Tomando Saviani (1980) como referência, podemos dizer que a pesquisa atingiu um primeiro nível de inovação.

Na pesquisa de mestrado de Vasconcelos (2002), “A prática do lúdico na educação ambiental” (Ref. 82), a autora buscou avaliar a prática de atividades lúdicas no meio ambiente, como facilitadora da introdução da temática ambiental. As atividades lúdicas realizadas foram historinhas, canções, fantoches, jogos de memória, mímica e dinâmicas de grupo abordando questões relacionadas à educação ambiental, De acordo com a autora,

[...] foram criadas as atividades lúdicas de acordo com os temas escolhidos, a partir de entrevistas realizadas em cada escola e bairro. As práticas lúdicas voltadas para a educação ambiental tiveram como principais características a praticidade em ser executada, e a simplicidade dos materiais usados. Foram adaptadas cantigas de roda que as crianças geralmente brincam, com historinhas e dinâmicas voltadas à sua realidade ou de suas fantasias, retratados nos desenhos feitos por eles, tornando assim, as práticas educativas muito mais divertidas e prazerosas. (VASCONCELOS, 2002, p.45).

A pesquisa atingiu seu objetivo de avaliar a prática de atividades lúdicas e de formar multiplicadores do incentivo à preservação e cuidado da natureza. A busca pela aproximação com a comunidade e o uso da cultura local e do saber popular nas atividades poderiam ser considerados inovadores. No entanto, a prática em si continuou centrada na transmissão de boas práticas através das atividades lúdicas. Tomando Saviani (1980) como referência, podemos dizer que a pesquisa atingiu um primeiro nível de inovação. Considerando Cardoso (1997) e Garcia (2009) podemos dizer que a pesquisa realizou mudanças (introdução de temas da comunidade) na prática pedagógica.

Na mesma linha da pesquisa anterior, a pesquisa de mestrado de Lucchini (2009), “Ecorrecreação: uma proposta metodológica lúdica de ensino em ciências naturais” (Ref. 48), apresentou uma proposta de Ecorrecreação, adaptando antigas brincadeiras de crianças a temas relacionados ao cotidiano do aluno e ao entorno da escola. Consideramos que as modificações na prática pedagógica caracterizaram-se como mudanças (introdução de temas da comunidade nas atividades recreativas) que, no entanto, favoreceram um ensino mais contextualizado e lúdico. Na perspectiva de Saviani (1980) a pesquisa atingiu um primeiro nível de inovação.

A pesquisa de Mestrado Profissionalizante de Costa (2002): “Educação para Saúde no espaço escolar: uma experiência educacional para a promoção da saúde sobre o Aleitamento Materno aplicada a escolares em área do PSF em Ilhéus – BA” (Ref. 27), partiu da preocupação da autora com a educação para a saúde e a importância do aleitamento materno. A partir dessa preocupação a pesquisadora criou, iniciou e desenvolveu oficinas pedagógicas buscando ressignificar o conceito de amamentação das crianças. Para tanto desenvolveu atividades como exposição dialogada sobre o ‘mundo dos mamíferos’, visualização de material educativo elaborado pela autora, realização de desenhos e modelagem e vivência de amamentação.

Segundo a autora a pesquisa atingiu seu objetivo de ressignificar o conceito de amamentação. Em relação à inovação poderíamos considerar inovador a participação das

mães amamentando na escola, no entanto, as atividades desenvolvidas na oficina como um todo se aproximaram mais de renovações na prática pedagógica, atingindo um segundo nível de inovação, na perspectiva de Saviani (1980). Por outro lado, algumas renovações podem significar grandes mudanças em relação ao que vinha sendo desenvolvido na escola e a introdução de um tema, “aparentemente simples”, pode ser uma grande novidade, conforme a fala da supervisora da escola: “[...] o projeto é muito importante para a escola por trazer uma novidade... Nunca percebi o homem como mamífero... No dia a dia não conseguimos perceber que a importância do tema vai muito além da saúde da criança” (p.76).

Na pesquisa de mestrado de Santos (2003), “Toxocaríase: avaliação do processo ensino-aprendizagem de recursos pedagógicos aplicados a crianças do ensino fundamental” (Ref. 69), o autor, preocupado com o isolamento entre educação e saúde, foi motivado pela necessidade de elaborar um trabalho educativo junto à comunidade. Para tanto, planejou e desenvolveu um programa educativo relacionado à doença toxocaríase, que envolveu recursos como contador de histórias, teatro de fantoches, história em quadrinhos e teatro. Para verificar se as crianças lavariam as mãos após brincar com o cachorro e antes de comer, possibilitou que essas brincassem com um cachorro e em seguida fossem conduzidas a uma mesa de doces. Com essa prática o autor pretendia, através das crianças, reduzir os índices de toxocaríase na comunidade em que moravam. Segundo o autor, a pesquisa atingiu o objetivo de alertar crianças sobre toxocaríase através do uso de diferentes recursos pedagógicos. Poderíamos considerar inovador a escolha por um tema relacionado a um problema da comunidade, além da atividade com o cachorro. No entanto, analisando a oficina como um todo, consideramos que as modificações realizadas na prática pedagógica aproximaram-se mais de renovações, ou do segundo nível de inovação apontado por Saviani (1980).

### **8.3 Comentários Gerais sobre as Inovações Pedagógicas Propostas e Respectivas Condições de Produção**

Apresentamos nesse capítulo um panorama geral das inovações pedagógicas propostas nas pesquisas analisadas. Identificamos que em 60% das pesquisas são os pesquisadores quem criam as inovações, predominando, ainda hoje, um modelo mais vertical de proposição de inovação, em que o pesquisador cria a proposta e o professor desenvolve. Por outro lado, observamos o crescimento ao longo dos anos de pesquisas em que as inovações foram criadas através de parceria entre pesquisador e professor. Ainda são pontuais

as pesquisas que desenvolvem relações mais horizontais em suas intervenções, envolvendo alunos, grupos de apoios e a comunidade, na criação, início e/ou desenvolvimento da proposta de inovação.

Em relação ao por que se inova, observamos que o que motivou a inovação da prática na maioria das pesquisas (51%) são questões relacionadas à prática pedagógica, como métodos e técnicas de ensino, recursos didáticos e conteúdos curriculares e abordagens temáticas. Essa motivação se reflete no que é inovado nas pesquisas. Identificamos que 80% das pesquisas inovaram métodos e técnicas, seguido de recursos e meios. Observamos as dificuldades dos pesquisadores em inovar a organização do currículo, que demanda envolvimento de outros professores e equipe pedagógica, assim como pouco interesse dos pesquisadores em inovar as formas de avaliação.

Em relação às políticas públicas educacionais e financiamento à pesquisa, identificamos que os PCN é o documento mais citado nas pesquisas, influenciando as práticas pedagógicas de 49% delas. Observamos também que 28% das pesquisas receberam financiamentos.

Em relação aos modelos pedagógicos notamos que o Modelo Tecnista era considerado inovador na década de 1970, assim como o Modelo da Redescoberta na década de 1980, ainda que essa também tenha recebido influência do Modelo Sociocultural. Na década de 1990 a grande inovação no ensino de ciências para crianças foram as atividades que buscaram identificar como as crianças construíam o conhecimento, levando a expansão do Modelo Construtivista. Na década de 2000 em diante as inovações estão relacionadas à busca pela alfabetização científica das crianças e às discussões sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, mesclando Modelo Construtivista e Modelo CTS. A valorização do contexto sociocultural e ressignificação da realidade através do Modelo Sociocultural também foram consideradas inovações.

Procuramos analisar o que foi inovador em cada pesquisa, apresentando exemplos de pesquisas que propuseram inovações na organização do currículo, nos métodos e técnicas, nos recursos e meios, nas relações interpessoais e na avaliação. Apresentamos também exemplos de condições de produção favoráveis à inovação e exemplos de condições desfavoráveis à inovação, mostrando as potencialidades das condições favoráveis e as dificuldades e possibilidades diante das desfavoráveis, que os pesquisadores encontram no

desenvolvimento de suas pesquisas. Apresentamos também pesquisas em que as modificações realizadas nas práticas pedagógicas se aproximaram mais de mudanças e renovações.

Conforme discutimos no quarto capítulo, Blanco e Messina (2000) propuseram alguns critérios que podem caracterizar uma experiência inovadora. De acordo com as autoras, os critérios estão estritamente relacionados entre si e o conjunto de todos pode definir uma inovação educativa. São eles: a) inovação supõe transformação e mudança qualitativa significativa, não simplesmente melhora ou ajuste do sistema vigente; b) uma inovação não é necessariamente uma invenção, mas sim algo novo que propicia um avanço no sistema para a sua plenitude, uma nova ordem ou sistema; c) a inovação implica uma intencionalidade ou intervenção deliberada e em consequência tem de ser planejada; d) a inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para melhorar os fins da educação; e) a inovação implica uma aceitação e apropriação da mudança por aqueles que têm de realiza-la; f) a inovação implica uma mudança de concepção e de prática; g) a inovação é um processo aberto e inconcluso que implica a reflexão a partir da prática.

Após análise das pesquisas notamos que é difícil encontrar um trabalho que atenda em plenitude todos os critérios, mas, podemos dizer que parte das pesquisas caminha no sentido dos itens (c), a inovação implica uma intencionalidade ou intervenção deliberada e em consequência tem de ser planejada; e (d) a inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para melhorar os fins da educação. Algumas pesquisas caminham no sentido do item (g): a inovação é um processo aberto e inconcluso que implica a reflexão a partir da prática. A maioria das pesquisas ainda encontra dificuldades para alcançar e/ou atender aos itens: (a) inovação supõe transformação e mudança qualitativa significativa, não simplesmente melhora ou ajuste do sistema vigente; (b) uma inovação não é necessariamente uma invenção, mas sim algo novo que propicia um avanço no sistema para a sua plenitude, uma nova ordem ou sistema; (e) a inovação implica uma aceitação e apropriação da mudança por aqueles que têm de realiza-la; e (f) a inovação implica uma mudança de concepção e de prática.

Por outro lado, concordamos com Ferretti (1980) quando diz que entende a produção de inovações como a criação de respostas novas aos desafios oferecidos por um dado contexto, a partir da análise crítica do mesmo e das contribuições efetivas que tais respostas podem oferecer para o enfrentamento desses desafios, produzindo melhorias no objeto que é alvo de inovação. De acordo com o autor, a realidade onde ocorre o processo educativo, juntamente com a própria concepção de educação que se tem, serve como critério

para se julgar se a inovação é ou não adequada. Destaca-se, assim, a importância de sempre relativizar a inovação e levar em consideração, na análise de sua pertinência, a época em que foi proposta, a prática anteriormente desenvolvida e as condições de produção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da necessidade de se ampliar os estudos de descrição, análise e avaliação da produção acadêmica nacional na área de ensino de ciências, buscamos, através desta pesquisa de Estado da Arte, realizar uma análise crítica da produção acadêmica sobre práticas pedagógicas escolares em ciências nos anos iniciais, contextualizando as inovações pedagógicas propostas nessas pesquisas e respectivas condições de produção.

Propusemo-nos a responder a seguinte questão: **Que inovações pedagógicas em práticas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental são apreendidas em pesquisas acadêmicas e quais foram as condições de produção dessas inovações?**

Para tanto, foi necessária uma análise aprofundada de todo o material embasada num referencial teórico consistente. Quatro capítulos teóricos foram escritos, buscando tratar as inovações pedagógicas a partir de um movimento amplo, que se inicia no plano das ideias, consubstancia-se em modelos pedagógicos, que inspiram propostas de inovações que poderão ser efetivadas ou não de acordo com as condições de produção, que encontrarão os professores no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas.

No Capítulo 1 apresentamos um panorama da História das ideias pedagógicas no Brasil, buscando fundamentar as discussões a respeito das relações entre as inovações propostas e o contexto histórico, social e político de cada época. Procuramos, com esse capítulo, situar o leitor sobre os movimentos pedagógicos no Brasil na área de educação e contextualizar o surgimento e desenvolvimento das ideias pedagógicas que inspiraram e orientaram os modelos pedagógicos mais adotados no país nas últimas décadas. No Capítulo 2 fizemos uma retomada histórica da pesquisa em ensino de ciências no Brasil, comentando sobre a formação da área, a constituição do campo de pesquisa e seu desenvolvimento. Tratamos também da relação entre a consolidação da área e o crescimento da produção acadêmica, assim como o reflexo desse movimento nas inovações pedagógicas. Apresentamos, por último, algumas pesquisas de Estado da Arte sobre o ensino de ciências no Brasil. No Capítulo 3 discutimos sobre os modelos pedagógicos que vêm influenciando, com mais intensidade, as práticas pedagógicas no ensino de ciências. No Capítulo 4, tendo em vista a polissemia que o termo “inovação” invoca, discutimos o conceito de “inovação pedagógica”, apresentando as definições de alguns autores que contribuiriam para a construção dos nossos descritores e categorias de análise. Abordamos, também, as condições de produção

das práticas pedagógicas, fazendo uma reflexão sobre os condicionantes objetivos e subjetivos de realização do trabalho pedagógico. Posteriormente, apresentamos dois exemplos de trabalhos realizados nos últimos anos voltados para o ensino de ciências nos anos iniciais, considerados inovadores, problematizando-os.

Os quatro capítulos teóricos não só embasaram as análises realizadas, como permitiram compreender o movimento da pesquisa em ensino de ciências no Brasil e os fatores que interferem na predominância de um ou outro modelo pedagógico em determinada época. Proporcionou uma análise que foi além da classificação dos trabalhos em um determinado modelo. Ou seja, mais do que classificar uma pesquisa em determinado modelo pedagógico, buscamos analisar quais dimensões desse modelo foram alcançadas na prática realizada, analisando a coerência interna da pesquisa e a coerência da prática em relação ao modelo subjacente. Possibilitou também a compreensão das tendências da pesquisa e a identificação do que foi ou não inovador em relação ao seu contexto e às condições de produção de cada época. Mais do que apontar qual pesquisa foi inovadora, buscamos analisar o que foi inovador em cada pesquisa, tendo em vista as condições de produção.

No Capítulo 5 detalhamos os procedimentos metodológicos, definição dos descritores e categorias de análise e procedimentos para identificação, seleção e recuperação dos documentos. Os descritores e categorias de análise foram definidos com base no referencial teórico constituído para esta tese. Diferentes autores foram consultados, sendo selecionados aqueles mais adequados aos nossos objetivos. Pesquisas futuras podem se apoiar em outros autores e, a partir da elaboração de novos descritores e categorias de análise, identificar outros aspectos dessa produção acadêmica.

Algumas questões apareceram durante a análise dos documentos, mas não foram explicitadas na presente pesquisa enquanto novas categorias de análise, como por exemplo, o papel do professor no desenvolvimento das inovações e a concepção de ambiente subjacente à prática pedagógica desenvolvida. Estudos futuros podem também aprofundar essas análises a partir da seleção de subgrupos dessa produção, por exemplo, um estudo mais aprofundado das pesquisas aqui classificadas no modelo sociocultural; um estudo das pesquisas que desenvolveram práticas de educação ambiental; ou um estudo daquelas que investigaram práticas em comunidades indígenas.

Diante do objetivo de discutir características e tendências das pesquisas acadêmicas e de analisar as inovações pedagógicas no ensino de ciências e as condições de

produção que favoreceram o desenvolvimento dessas ações, desenvolvemos os Capítulos 6, 7 e 8 dedicados à análise de dados.

Apresentamos no Capítulo 6 a visão panorâmica da base institucional, estabelecendo comparações com a produção geral de ensino de ciências no Brasil e com dados da Capes sobre a Área de Ensino (Área 46). Localizamos 87 pesquisas que propuseram inovações nas práticas pedagógicas escolares em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental no período de 1972 a 2012. Sobre a formação inicial do pesquisador, observamos que 35% são formados em Pedagogia, seguido de Biologia (31%) e Física (9,5%). Observamos que 88% dos trabalhos são resultantes de programas de mestrado, assim como observamos um aumento de mestrados profissionais nos últimos anos.

Lembrando que, de acordo com Nardi e Gonçalves (2014), os Mestrados Profissionais foram iniciados em 2001, com o intuito de especializar professores em exercício nas escolas de educação básica, visando estudar, a partir de referenciais teóricos e da literatura da área, questões relacionadas à prática pedagógica desses professores. Segundo os autores, os trabalhos resultantes dos mestrados profissionais geram produtos que articulam teoria e prática promovendo a reflexão profissional e podem ser disseminados para outros professores.

Pudemos notar um crescimento da produção principalmente a partir da década de 1990 e a grande expansão da área na década de 2000, crescimento que acompanhou o desenvolvimento da pós-graduação no país e o estabelecimento de novos programas de pós-graduação na área de Ensino de Ciências. Notamos uma concentração dos trabalhos no eixo sul-sudeste (73% dos trabalhos), seguindo a tendência da produção na área como um todo (85% de acordo com Megid Neto, 2014).

Com a apresentação da visão panorâmica da base institucional, procuramos apresentar um panorama geral da produção, assim como destacar as relações entre esses dados e os da produção acadêmica da área de ciências como um todo.

No Capítulo 7 analisamos as práticas desenvolvidas e os modelos pedagógicos presentes nas pesquisas. Dos 87 trabalhos selecionados, obtivemos os arquivos eletrônicos ou cópias impressas de 71 pesquisas, as quais foram analisadas na íntegra. Notamos o predomínio das pesquisas do Modelo Construtivista (52 trabalhos), principalmente na última década (40 trabalhos). Em seguida aparece o Modelo Sociocultural com 11 pesquisas distribuídas por três décadas e o Modelo CTS com 5 pesquisas defendidas na última década. As pesquisas do Modelo da Redescoberta (2 trabalhos) e do Modelo Tecnicista (1 trabalho)

foram pontuais e condizentes com o período em que foram desenvolvidas (décadas de 1970 e 1980).

Analisamos também a coerência interna da pesquisa e a coerência em relação aos modelos pedagógicos a elas subjacentes (nível de propósito e nível de fato). Notamos que em 35% das pesquisas houve distância entre o nível de propósito e o nível de fato, principalmente nas pesquisas do modelo construtivista. Observamos que, embora o discurso que justifica a proposta e o referencial teórico se alinhem ao Modelo Construtivista, as práticas em sala de aula continuam atreladas a modelos mais transmissivos e/ou demonstrativos, centrados na figura do professor. Numa visão crítica a respeito do impacto da pesquisa sobre o ensino de ciências na sala de aula, Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p.375) ressaltam que:

Importa, no entanto, referir que, até ao momento, a orientação construtivista (senso lato) foi bem mais promissora para a pesquisa em ensino das Ciências do que para o ensino das Ciências (qualquer que seja o nível de ensino). Tal discrepância ilustra bem o pouco impacto da pesquisa educacional nas práticas de ensino.

Por outro lado, encontramos pesquisas que vêm desenvolvendo trabalhos bem fundamentados tanto no Modelo Construtivista, quanto no Modelo CTS e Sociocultural. Observamos também que as pesquisas mais recentes desenvolvidas no LaPEF-USP estão inovando suas práticas abordando o ensino de ciências através de novas sequências de ensino investigativas, que englobam não só conteúdos da área de Física, como também buscam articulações com a Biologia e a Química e promovem discussões sobre CTS, dando destaque para a questão da alfabetização científica e para a contextualização social do conhecimento.

Um artigo recente de Carvalho (2013) revela esse novo posicionamento do LaPEF perante as atividades de conhecimento físico, planejadas inicialmente na década de 1990, com base, principalmente, em referencial piagetiano. Parece-nos que hoje estas atividades vêm sendo desenvolvidas, refletidas e pensadas a partir de outros referenciais que valorizam, por exemplo, a interação social (Vygostky) e a valorização de problemas que possibilitem a derrubada de obstáculos epistemológicos (Bachelard), através de uma metodologia que percorra as etapas e raciocínios imprescindíveis em uma experimentação científica. De acordo com a autora,

Partimos dos trabalhos de Piaget que mostrou como o indivíduo constrói os conhecimentos, dando-nos base para entender como nosso aluno constrói seu conhecimento. Passamos pelos trabalhos de Vygostky que enfatizou o papel social desta construção e a importância da mediação onde os artefatos sociais e culturalmente construídos têm papel fundamental no desenvolvimento dos alunos dando direção para as nossas aulas. Além disso, tiramos da própria teoria de Vygostky a necessidade de nos aprofundarmos mais na epistemologia do

conhecimento a ser proposto para podermos construir atividades de ensino que representem “os problemas, os assuntos, as informações e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estamos trabalhando em sala de aula” (VYGOTSKY, 1984), criando assim condições para que os alunos, social e individualmente, construam o conhecimento que se deseja ensinar. (CARVALHO, 2013, p.6).

Notamos que, não somente o grupo da USP, mas também a pesquisa sobre práticas pedagógicas construtivistas como um todo, participa desse movimento. Se na década de 1990 predominaram as pesquisas com enfoque piagetiano, centradas nas atividades do aluno, nos anos 2000 as propostas começam a valorizar também sua interação com outros sujeitos e com a realidade, “mesclando” Piaget e Vygostky. De acordo com Carvalho (2013):

Inicialmente os educadores se debateram entre esses dois referenciais teóricos – o piagetiano e o vigotskiano – e suas possíveis influências no ensino. No entanto, por meio de pesquisas realizadas em ambientes escolares, o conflito entre as teorias se mostrou inexistente e o que se constata hoje é, ao contrário de décadas anteriores, uma complementaridade entre as ideias desses dois campos do saber quando aplicadas em diferentes momentos e situações do ensino e da aprendizagem em sala de aula. (IDEM, p.2).

Na última década analisada (2002-2012), a preocupação com a aprendizagem significativa, argumentação científica e a alfabetização científica foram incorporadas nas pesquisas sobre práticas pedagógicas construtivistas e ressaltadas nas pesquisas do Modelo CTS. Ausubel, entre outros autores estrangeiros e nacionais, começam a ser referenciados nas pesquisas sobre os anos iniciais.

Buscando estabelecer um paralelo entre a produção acadêmica nacional e estrangeira, desenvolvemos um estágio na Universidade de Aveiro, Portugal, no qual realizamos (FERNANDES; VIEIRA; MEGID NETO, 2013) uma descrição e análise das pesquisas e projetos desenvolvidos na Universidade de Aveiro (UA) voltados para o ensino de ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) em Portugal. O objetivo foi investigar as características e tendências das dissertações e teses produzidas nessa Universidade com respeito ao ensino de ciências no 1º CEB e à formação de professores que atuam nesse nível escolar. A principal tendência que identificamos na produção analisada refere-se à abordagem da linha Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como referencial teórico-metodológico ou mesmo tema de investigação das pesquisas, como também as inter-relações do movimento CTS com a questão do desenvolvimento do pensamento crítico ou com as questões ambientais, principalmente no contexto da formação de professores. Vinte e três trabalhos (48%) tiveram essa perspectiva teórico-pedagógica. Esse dado coincidiu com o encontrado por Cachapuz *et al.* (2008) em uma pesquisa de Estado da Arte de âmbito internacional, que

concluiu que a linha de pesquisa CTS tem merecido bastante atenção na atualidade. Por outro lado, conforme observamos na presente pesquisa, a abordagem CTS não tem sido tão fortemente evidenciada no conjunto da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino de ciências nos anos iniciais. Embora ainda sejam poucos os trabalhos em Ensino de Ciências com abordagem fundamentada no Modelo CTS, as pesquisas brasileiras aqui analisadas mostram que vêm surgindo na última década diferentes formas de se tratar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade com crianças dos anos iniciais de forma crítica e contextualizada.

É preciso destacar ainda os trabalhos desenvolvidos em comunidades rurais, ribeirinhas, indígenas, tanto do Modelo Construtivista quanto do Modelo Sociocultural, abordando o ensino de ciências de forma contextualizada e pertinente à realidade dos alunos, através da valorização e ressignificação dos seus saberes e de suas comunidades. Mas, de uma forma geral, a maioria dos estudos estiveram centrados em escolas regulares de ensino, apontando para a necessidade de se estender os estudos sobre outras etnias, educação em movimentos populares e também os estudos sobre ensino de ciências em classes de educação inclusiva. Aponta-se também a necessidade de estudos voltados para a elaboração de currículos inseridos no contexto real da escola.

Numa reflexão final sobre os modelos pedagógicos, observamos os principais movimentos de inovação pedagógica ao longo das décadas analisadas. Na década de 1970 prevaleceu a redescoberta e o tecnicismo que representaram inovações para o ensino de ciências da época. Embora a ciência, no contexto do Ensino de Ciências, ainda fosse vista como uma atividade neutra e verdade científica. Ocorreram inovações no ensino de ciências, que no modelo da redescoberta passou a enfatizar o processo interno da ciência, ou seja, o método científico e, no modelo tecnicista, caracterizou-se como treinamento de comportamentos a partir do condicionamento baseado no estímulo e reforço e nos estudos dirigidos.

Nas décadas de 1980 e 1990 houve predomínio do modelo construtivista, nas linhas construtivistas e socioconstrutivistas, em que se passou a valorizar o processo de construção do conhecimento por parte do aluno e o desenvolvimento do pensamento lógico-crítico. A ciência, no contexto do Ensino de Ciências, deixou de ser encarada como uma verdade absoluta e como uma atividade neutra e passou a ser entendida como algo intrinsecamente relacionada ao contexto econômico, político e social. As questões ambientais

começaram a ganhar destaque. Nesse movimento, houve também presença do modelo sociocultural, que enfatiza os aspectos sociais, políticos e culturais do processo educativo e através da educação pretende possibilitar a transformação da sociedade.

Nos anos 2000, o modelo CTS começa a ser discutido para o ensino de ciências nos anos iniciais de forma independente ou compartilhada com o modelo construtivista. Enfatiza-se o posicionamento reflexivo e crítico com respeito à realidade social, ao conhecimento científico e aos modos de produção científica, buscando ampliar o olhar das crianças sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Questões sociais, culturais, políticas, éticas, econômicas e ambientais começam a ser discutidas em salas de aula. O modelo sociocultural aparece em escolas regulares em estudos voltados para questões relacionadas ao entorno da escola e também em escolas indígenas ou de comunidades rurais ou ribeirinhas, cujos processos educacionais em Ciências da Natureza começam a ser investigadas na última década.

A partir dos anos 2000 as questões ambientais ficam cada vez mais evidentes e a educação ambiental passa a ser tratada nas escolas como tema gerador, sob diferentes aspectos e abordagens nos modelos construtivista, CTS e sociocultural.

No Capítulo 8 apresentamos um panorama geral das inovações, analisando quem inovou, por que inovou, o que foi inovado e como essas inovações foram se alterando ao longo dos anos. Identificamos que em 60% das pesquisas são os pesquisadores quem criam as inovações, predominando, ainda hoje, um modelo mais vertical de proposição de inovação, em que o pesquisador cria a proposta e o professor a aplica.

Em relação ao por que se inova, observamos que o que motivou a inovação da prática na maioria das pesquisas (51%) são questões relacionadas à prática pedagógica, como métodos e técnicas de ensino, recursos didáticos, conteúdos curriculares e abordagens temáticas. Essa motivação se refletiu no que foi inovado nas pesquisas. Identificamos que 80% das pesquisas inovaram os métodos e técnicas de ensino, seguido de recursos e meios. Observamos dificuldades dos pesquisadores em inovar a organização do currículo, que demanda envolvimento de outros professores, equipe pedagógica e flexibilidade curricular, assim como pouco interesse dos pesquisadores em inovar as formas de avaliação. Em relação às políticas públicas educacionais observamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais é o documento mais citado nas pesquisas, influenciando/guiando as práticas pedagógicas de 49%

das pesquisas. Notamos também que 28% das pesquisas receberam financiamentos de agências de fomento.

Posteriormente, buscando analisar o que foi inovador em cada pesquisa, selecionamos alguns trabalhos para exemplificar pesquisas que foram inovadoras para a sua época em relação ao modelo pedagógico proposto; pesquisas que propuseram inovações na organização do currículo, nos métodos e técnicas, nos recursos e meios, nas relações interpessoais e nas formas de avaliação; pesquisas que encontraram condições de produção favoráveis à inovação; pesquisas que encontraram condições de produção desfavoráveis à inovação; pesquisas que realizaram modificações na prática pedagógica, porém essas se aproximaram mais de mudanças ou renovações do que de inovações de fato.

Destacamos o papel do professor no desenvolvimento das inovações e, nesse sentido, as pesquisas que trabalharam colaborativamente com os professores e também aquelas em que o pesquisador era o próprio professor refletindo sobre sua prática e buscando transformá-la. Destacamos também as pesquisas que proporcionaram um ensino de ciências mais crítico e contextualizado, através de sequências de ensino investigativas, partindo da realidade do aluno. Destacamos, por fim, aquelas que não só consideraram a realidade do aluno, como possibilitaram, através do ensino de ciências, a ressignificação dessa realidade, visando sua valorização ou transformação.

Diante das pesquisas que obtiveram êxito no desenvolvimento das inovações pedagógicas apontamos a possibilidade de futuras pesquisas sobre essas experiências, buscando identificar o quanto o projeto inovador desenvolvido teve permanência na escola e se foi replicado em anos seguintes.

Ressaltamos a importância de relativizar a inovação e levar em consideração na análise de sua pertinência a época em que foi proposta, a prática anteriormente realizada e as condições de produção que possibilitaram o seu desenvolvimento.

Sobre as condições de produção, notamos que, de uma forma geral, os fatores interferentes objetivos relacionados às questões estruturais, físicas, materiais e salariais, assim como a estrutura e organização curricular, interferem na efetivação da inovação. Ficaram evidentes nas pesquisas as diferenças de condições de produção em escolas públicas e privadas e o reflexo dessas condições na efetivação da inovação. A esse respeito, Hamburger (2007) ressalta que a gestão das redes escolares públicas é deficiente e perversa, bloqueando inovações e melhorias. Na opinião do autor, são múltiplos aspectos a serem melhorados,

como, por exemplo, salários baixos que tendem a inibir a dedicação de professores e funcionários; rotatividade de professores e diretores; alto índice de faltas ao trabalho; investimentos insuficientes para construir escolas; condições materiais inadequadas das salas de aulas; falta de materiais escolares, de bibliotecas e laboratórios; burocracia exagerada; interesses políticos e administrativos que se sobrepõem às necessidades da boa educação, entre outros aspectos que dificultam a inovação educacional.

Por outro lado, notamos que os fatores interferentes subjetivos do professor e da equipe pedagógica como um todo, incluindo coordenadores, supervisores e diretores (características pessoais, formação acadêmica e desenvolvimento profissional, motivação) foram os mais abordados nas pesquisas como interferentes para a efetivação das propostas, embora, não possamos deixar de considerar as relações intrínsecas entre os fatores objetivos, subjetivos e de natureza política (por exemplo, Salário x Motivação; Condições Físicas x Motivação; Políticas Públicas x Organização Curricular; entre outros).

As relações hierárquicas entre diretores e professores causaram constrangimentos nos pesquisadores que buscavam participações voluntárias de professores motivadas pelo interesse em melhorar a prática. A rigidez curricular e a “obrigação de cumprir o conteúdo” prejudicaram o desenvolvimento de propostas mais flexíveis aos interesses e necessidades dos alunos. As resistências veladas desconstruíram práticas e desfiguraram inovações. Salários baixos acarretaram duplas e triplas jornadas e falta de tempo para planejamento e reflexão sobre a prática. As dificuldades dos professores com conteúdos específicos da área de ciências causaram desestabilizações e angústias por parte dos professores e, por vezes, distanciamento entre o nível de propósito e o nível de fato.

Uma investigação feita por Augusto e Amaral (2015) em um curso de formação de professores em exercício apontou que as lacunas na formação em conteúdos específicos tornam as professoras dos anos iniciais inseguras para realizar inovações na prática pedagógica. De acordo com os autores, os resultados mostraram que elas estavam despreparadas para compreender e desenvolver, com autonomia, inovações programáticas, enfraquecendo também os resultados das inovações metodológicas.

Esses apontamentos recaem, entre outros aspectos, na reflexão sobre a formação do professor para o ensino de ciências nos anos iniciais. De acordo com Viveiro e Zancul (2013), formar um professor generalista é uma tarefa complexa, pois é preciso contemplar os fundamentos da educação e as diferentes áreas de conhecimento, dentro dos limites de um

curso de graduação (tempo, carga horária, corpo docente, entre outros). Para Augusto e Amaral (2015), os cursos de formação inicial e continuada de professores deveriam ser espaços que favorecessem a reflexão individual e coletiva, o diálogo entre as diferentes disciplinas e a construção de práticas embasadas em teorias sólidas de ensino-aprendizagem.

Refletindo sobre a formação do professor para o ensino de ciências nos anos iniciais apontamos com base em Augusto e Amaral (2015) e Viveiro e Zancul (2013), alguns aspectos que poderiam ser contemplados nos cursos de formação, visando contribuir para a valorização da área de Ciências pelas professoras e o enriquecimento da prática educativa: integração da teoria pedagógica, prática de ensino e conteúdo específico; integração dos conteúdos específicos de cada área, buscando a interdisciplinaridade; contextualização histórica, educacional e social dos conteúdos; inserção da História e Filosofia da Ciência (abordando a Ciência como atividade humana, destacando a subjetividade e limitações na atividade científica); discussão das relações entre senso comum e conhecimento científico e das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; contato com a realidade e a prática educacional (contato com a escola desde o início do curso como fonte para o processo crítico-reflexivo; vivência de práticas diversificadas como, por exemplo, a experimentação em abordagens investigativas; uso de diferentes fontes para estudo, preparação das aulas e seleção de atividades). Essas são algumas possibilidades que poderiam contribuir para a formação de professores de ciências nos anos iniciais.

A presença de professores especialistas por área de conhecimento atuando como assessores ou coordenadores de área nas escolas dos anos iniciais, ou o professor-pesquisador que através de cursos de pós-graduação e orientação e apoio de grupos de pesquisa das universidades modificam e refletem sobre sua prática, são alguns exemplos observados nas pesquisas analisadas que também podem sinalizar possíveis caminhos para o enfrentamento dos problemas relacionados à formação inicial.

Em relação aos outros problemas relacionados às condições de produção, demandam políticas públicas mais atentas às reais necessidades da escola, que vão desde as condições físicas, estruturais e materiais da escola, organização curricular, revisão das políticas de avaliação dos alunos e estabelecimento de planos de carreira para professores de escolas públicas. É preciso ainda repensar as relações interpessoais estabelecidas nas escolas, visando o estabelecimento de parcerias colaborativas e comunidades de práticas, nas quais os

professores encontrem apoio da equipe pedagógica e em seus colegas para discutir e refletir sobre suas práticas pedagógicas.

Temos expectativa, também, de observar relações mais horizontais entre universidade e escola, valorização do saber do professor e consideração do contexto da escola na proposição de inovações pedagógicas. Nesse sentido, a atuação de grupos de pesquisa que refletem sobre formação de professores de ciências para os anos iniciais, assim como o oferecimento de cursos de formação continuada e criação de comunidades de prática desenvolvidos de forma mais horizontal e colaborativa, além da elaboração de material pedagógico de apoio, produzidos por pesquisadores especialistas e professores da rede pública de forma coletiva e não numa perspectiva tecnicista, são iniciativas bem-vindas e necessárias.

Para finalizar, lembramos que os processos de inovação podem gerar incertezas e desestabilizações diante da nova prática, mas é preciso estar disposto a lidar com o inacabamento do processo e com a possibilidade de recomeçar. Cachapuz, Praia e Jorge (2004) destacam que para que se possa promover uma mudança de perspectiva no ensino de ciências é preciso formar uma representação coerente da inovação pretendida e acreditar que a mudança é possível.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR JUNIOR, Orlando. O papel do construtivismo na pesquisa em Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.3, n.2, p.107-120, maio 1998.
- ALENCAR, Eliana de Sousa (*et al.*). A epistemologia genética de Jean Piaget. In: CARVALHO, Maria Vilani Cosme de; MATOS, Kelma Socorro Alves Lopes (orgs.). **Psicologia da educação: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão**. Fortaleza: UFC, p.116-160, 2009.
- AMARAL, Ivan Amorosino. **Em busca da planetização: do ensino de Ciências para a Educação Ambiental**. 1995. 434f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
- AMARAL, Ivan Amorosino. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência & Ensino**, Campinas, SP: GepCE/FE-UNICAMP, n.3, p.10-15, dez. 1997.
- AMARAL, Ivan Amorosino. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, Elba S.S. (org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998. (Coleção formação de professores). p. 201-232.
- AMARAL, Ivan Amorosino. **Modalidades de Educação Ambiental no currículo escolar**. Campinas, SP: Faculdade de Educação, 2008. p.1-13.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.113, p.51-64, jul. 2001.
- ARRUDA, Sérgio M.; VILLANI, Alberto. Mudança conceitual no Ensino de Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.11, n.2, p.88-99, ago.1994.
- AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; AMARAL, Ivan Amorosino. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação**, Bauru, v.21, n.2, p.493-509, 2015.
- AULER, Décio. Enfoque Ciência Tecnologia Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BIGGE, Morris L. **Teorias da Aprendizagem para professores**. Tradução de José Augusto da Silva Pontes Neto; Marcos Antônio Rolfini. São Paulo: EPU, EdUSP, 1977.

BLANCO, Guijarro Rosa; MESSINA, Graciela Raimondi. **Estado del arte sobre las innovaciones educativas en América Latina**. Santafé de Bogotá, Colômbia: Convênio Andrés Bello, 2000. 180p.

BRUGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental?** 2.ed. Florianópolis, SC: Letras Contemporâneas, 1999.

CACHAPUZ, António; PAIXÃO, Fátima; LOPES, J. Bernardino; GUERRA, Cecília. Do estado da arte da pesquisa em Educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p.27-49, mar. 2008.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v.10, n.3, p.363-381, 2004.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (Capes). Diretoria de Avaliação (DAV). Relatório de Avaliação 2007-2009 – Trienal 2010. Disponível em: <<http://trienal.capes.gov.br>>. Acesso em 03 mar. 2015.

CARDOSO, Ana Paula O. Educação e inovação. **Millenium**, n.6, mar. 1997.

CARDOSO, Ana Paula O. As atitudes dos professores e a inovação pedagógica. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, Ano XXVI, n.1, p.85-99, 1992.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.1-20.

CARVALHO, Maria Vilani Cosme; IBIAPINA, Ivana Maria Lopes Melo. A Abordagem Histórico Cultural de Vigotsk. In: CARVALHO, Maria Vilani Cosme; MATOS, Kelma Socorro Alves Lopes (orgs.). **Psicologia da educação: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão**. Fortaleza: UFC, 2009. p.161-198.

CARVALHO, Maria Vilani Cosme; MATOS, Kelma Socorro Alves Lopes. (orgs.). **Psicologia da educação: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão**. Fortaleza: UFC, 2009. 240p.

CHARTIER, Anne-Marie. A ação docente: entre saberes práticos e saberes teóricos. In: CHARTIER, Anne-Marie. **Práticas de leitura e escrita: história e atualidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 248p.

CHIOZZINI, Daniel Ferraz. **Os Ginásios Vocacionais: a (des)construção da história de uma experiência educacional transformadora (1961-1969)**. 2003. 125p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CORREIA, Mônica F. B. A constituição social da mente: (re)descobrimo Jerome Bruner e construção de significados. **Estudos de Psicologia**. Natal, v.8, n.3, p.505-513, 2003.

CUNHA, Elaine Cristina Gomes. **O professor Régio, o bispo e o ouvidor: distintos olhares sobre a educação em Recife (1759-1772)**. 2009. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1989.

DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. In: NARDI, Roberto. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 413-449.

DIAS, Valéria Silva; VILLANI, Alberto. A História e Filosofia da Ciência na área de pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: uma interpretação utilizando o modelo de Kães. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs). **Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p.266-304.

DRIVER, Rosalina et al. Construindo o Conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*, n.9, p.31-40, maio 1999.

FAHL, Deise Dias. Modelos de Educação Escolar em Ciências. In: \_\_\_\_\_. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. p.31-57.

FÁVERO, Osmar. MEB – Movimento de Educação de Base – primeiros tempos: 1961-1966. **V Encontro Luso-Brasileiro de História da Educação**. Évora, Portugal. 5 a 8 de Abril de 2004.

FÁVERO, Osmar. **Uma pedagogia da participação popular**; análise da prática pedagógica do MEB - Movimento de Educação de Base, 1961-1966. Campinas: Autores Associados, 2006.

FERES, Glória George. **Da organização ao compartilhamento do conhecimento científico gerado na área de Educação em Ciências no Brasil**: uma contribuição à criação de facilidades de acesso e uso da informação. 2001. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2001.

FERES, Glória George. **A pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil**: uma leitura a partir da Teoria de Bourdieu. 2010. 337f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010.

FERES, Glória George. A constituição e Institucionalização de uma Ciência sob a ótica da teoria de Bourdieu: Uma contribuição para a área de Educação em Ciências no Brasil. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs). **Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil**: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p.140-204.

FERES, Glória George; NARDI, Roberto. A Pós-Graduação em Ensino de Ciências no Brasil: contribuição teórico-analítica sobre panorama histórico e o perfil dos cursos. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs). **Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil**: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p.205-265.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o Ensino de Ciências nas séries iniciais da escolarização (1972-2005)**. 2009. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; VIEIRA, Rui Marques; MEGID NETO, Jorge. Características e Tendências das Dissertações e Teses da Universidade de Aveiro sobre o Ensino de Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico. In: ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0335-1.pdf>> Acesso: 28 set. 2015.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID NETO, Jorge. Características e Tendências das Dissertações e Teses Brasileiras sobre Práticas de Ensino de Ciências nos Anos Iniciais Escolares (1972-2011). In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 15, 2014, Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve, Faro, Portugal.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v.23, n.79, 2002. p.257-272.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 5.ed. Editora Positivo: 2010. 2272p.

FERRETTI, Celso João. A Inovação na Perspectiva Pedagógica, In: GARCIA, Walter Esteves (org.). **Inovação educacional no Brasil – problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1980. p.55-82.

FLECK, Ludwik. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Tradução de George Otte e Mariana Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. 205p.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. 1992. 304f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs). **O Livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. 224p.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amoroso; GOUVEIA, Mariley S. F. **O ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124p. (Projeto Magistério).

FRANCISO, Wagner de Cerqueira. Taylorismo e Fordismo. **Brasil Escola**. 2008. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/taylorismo-fordismo.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

FRANCISCO, Cristiane Andretta. **Análise de dissertações e teses sobre o Ensino de Química nos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Área 46/CAPES (2000-2008)**. 2011. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

FREITAS, Luiz Carlos. Neotecnicismo e formação do educador, In: ALVES, Nilda. (org.), **Formação de professores: pensar e fazer**. São Paulo: Cortez. (Coleção questões de nossa época, v.1), 1995. p. 89-102.

FREITAS, Denise. A perspectiva curricular Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS – no ensino de ciência. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise (orgs.). **Quanta ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2011. p.229-238.

GAMA, Maria Eliza; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. A formação continuada de professores em serviço e a inserção de mudanças e inovações educacionais nos espaços escolares. IN: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2., 2014, Águas de Lindóia; CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 12., 2014, Águas de Lindóia. **Anais do II Congresso Nacional de Professores e XII Congresso Estadual de Formação de Educadores**. Águas de Lindóia, Universidade Estadual Paulista, 2014. ISSN: 2357-7819. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/e-livros-prograd/>. Acesso em 01 jun. 2015.

GARCIA, Walter Esteves. (org.) **Inovação educacional no Brasil – problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1980.

GARCIA, Paulo Sérgio. Um estudo sobre a inovação como estratégia de formação contínua de professores de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. 2009, Florianópolis. **Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. ISSN: 21766940.

GLOSSÁRIO DE TERMOS E EXPRESSÕES DE EDUCAÇÃO E CULTURA. 1ª ed. 2007. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro. Departamento de ensino e pesquisa. 65p. Disponível em: < [http://www.decex.ensino.eb.br/pdfs/\\_educacao/glossario.pdf](http://www.decex.ensino.eb.br/pdfs/_educacao/glossario.pdf)>. Acesso em 5 nov. 2013.

GOHN, Maria da Glória. **Movimentos sociais e educação**. 6ª ed., São Paulo: Cortez, 2005.

GRANDE DICIONÁRIO HOUAISS DA LÍNGUA PORTUGUESA. Rio de Janeiro: Editora Objetiva: 2009. 3008p.

GURGEL, Célia M. A. **Em busca de melhoria da qualidade de ensino de Ciências e Matemática: ações e revelações**. 1995. 384f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

HAMBURGUER, Ernst W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.21, n.60, maio-ago. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142007000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142007000200007&script=sci_arttext)>.

Acesso em 1 jun. 2015.

INVERNIZZI, Noela; FRAGA, Lais. Estado da arte na Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil. **Ciência & Ensino**. Campinas, SP, v.1, número especial, nov. 2007.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, SP: EPU: EDUSP, 1987, 80p. (Temas básicos de educação e ensino).

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.14, n.1, p.85-93, 2000.

LANCILLOTTI, Samira Saad Pulchério. Pedagogia Montessoriana: ensaio de individualização do ensino. **Revista HISTEDBR On-Line**, Campinas, v.10, n.37e, 2010. Disponível em: <<http://www.histedbr.fe.unicamp.br>>. Acesso em 5 nov. 2013.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

LEMGRUBER, Márcio S. **A Educação em Ciências Físicas e Biológicas a partir das teses e dissertações (1981 a 1995): uma história de sua história**. 1999. 184f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos**. São Paulo, SP: Loyola, 1984. 149 p. (Educar, 1). ISBN 9788515001811.

LIBÂNEO, José. Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991. 261p. (Coleção Magistério 2. grau. Serie Formação do Professor). ISBN 8524902981.

LINSINGEN, Irlan von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v.1, número especial, nov. 2007.

LORENZETTI, Leonir. **Estilos de pensamento em Educação Ambiental: uma análise a partir das dissertações e teses**. 2008. 407f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas; Centro de Ciências da Educação; Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação**. São Paulo, SP: Cortez, 1990. 183p. (Coleção Magistério 2. Grau. Série Formação do Professor). ISBN 8524902493.

MACEDO, Rosa Maria de Almeida; SILVA, Maria de Jesus. A Teoria Psicogenética de Henri Wallon. In: CARVALHO, Maria Vilani Cosme; MATOS, Kelma Socorro Lopes. (orgs.). **Psicologia da educação: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão**. Fortaleza: Edições UFC, 2009. p.199-236.

MAGER, Robert Frank. **Actitudes positivas en la enseñanza**. México, DF: Agencia Internacional para el Desarrollo, 1971. 124 p.

MARQUES, Ramiro. **A pedagogia de Jerome Bruner**. s.l.d.p.

MARQUES, Ramiro. **Dicionário Breve de Pedagogia**. 2.ed. 138p. [s.l.:s.n.]. Disponível em: <[http://www.eses.pt/usr/ramiro/docs/etica\\_pedagogia/dicionario%20pedagogia.pdf](http://www.eses.pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/dicionario%20pedagogia.pdf)> Acesso em 5 nov. 2013.

MATOS, Maria da Conceição G.; GONÇALVES, Terezinha Valim O. Egressos dos Programas de Pós-Graduação em Ciências e Matemática na Amazônia Legal: novos papéis assumidos. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs.). **Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p.351-393.

MATTHEWS, Michael. Construtivismo e o Ensino de Ciências: uma avaliação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n.3, p.270-294, dez. 2000.

MATTHEWS, Michael. Variedades de construtivismo. **Ciência & Ensino**, Campinas, n.8, p.18- 19, jun. 2000.

MEGID NETO, Jorge (coord). **O Ensino de Ciências no Brasil** – Catálogo Analítico de Teses e Dissertações – 1972-1995. Campinas: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998. 220p.

MEGID NETO, Jorge. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. 1999. 365p. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MEGID NETO, Jorge. O que se pesquisa sobre ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v.6, n.1, p.73-86, 2001.

MEGID NETO, Jorge. Origens e Desenvolvimento do Campo de Pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs). **Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p.98-139.

MIRANDA, Elisangela Matias. **Tendências das perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências: uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas**. 2012. 291f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo, SP: EPU/EDUSP, 1986. 119p. (Temas básicos de educação e ensino).

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos**. 3.ed. São Paulo, SP: Moraes, [199-]. 94 p.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. 2.ed., São Paulo: EPU. 2011. 248p.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.1, n.1, p.20-39, 1996.

NARDI, Roberto. **A Área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros**. 2005. 166f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

NARDI, Roberto; ALMEIDA, Maria José P.M. Formação da área de ensino de Ciências no Brasil – fatores que contribuíram para a constituição e consolidação da pesquisa e suas características segundo destacados pesquisadores brasileiros. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs). **Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil**: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p.17-55.

NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Avaliação dos Programas de Pós-Graduação da Área de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES: Documentos, Critérios e Sínteses dos Resultados da Avaliação Trienal. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs). **Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil**: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p.305-350.

OLSON, David R. Educação e Desenvolvimento Humano: novos modelos de aprendizagem, ensino e escolarização. In: OLSON, David R. e TORRANCE, Nancy. (org) **Educação e desenvolvimento humano**. Tradução Dayse Batista e Daniel Bueno. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000. 667 p. ISBN 8573076801.

OVIGLI, Daniel Fernando B. **As pesquisas sobre Educação em Museus e Centros de Ciências no Brasil**: estudo descritivo e analítico da produção acadêmica. 2013. 404f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.

PACIEVITCH, Thais. **Toyotismo**. [s.l.: s.n]. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/industria/toyotismo/>> Acesso em 29 jun. 2015.

PAIXÃO, Maria do Socorro S.L.; FERRO, Maria da Glória Duarte. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. In: CARVALHO, Maria Vilani Cosme; MATOS, Kelma Socorro Lopes. (orgs.). **Psicologia da educação**: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão. Fortaleza: Edições UFC, 2009. p.83-117.

PARRA, Nélio. Por que Modelos de Ensino? **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v.9, n.1/2, p.23-32, 1983. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfe/article/viewFile/33290/36028>>. Acesso em: 5 maio 2014.

PARRA, Nélio. **Caminhos do ensino:** instrutor, professor, mestre. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2002. 95p. ISBN 8522102716.

PEREIRA, Elisabete M. A. Inovações Curriculares. In: **SEMINÁRIO Inovações em Atividades curriculares:** experiências na Unicamp. Faculdade de Educação, UNICAMP. Campinas, 2007.

PEREZ, Regina H. L. **Condições de produção de Conhecimentos e o trabalho pedagógico de professores de Ciências.** 2002. 363f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

PEREZ, Regina H. L. **Progressão continuada:** mais um capítulo da reformulação do ensino no Estado de São Paulo. 2009. 303f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem.** 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 284p.

RICCI, Rudá. Vinte anos de reformas educacionais. **Revista Iberoamericana de Educação**, n.31, jan.- abr., 2003. p.91-120.

ROGOFF, Barbara; MATUSOV, Eugene; WHITE, Cynthia. Modelos de Ensino e Aprendizagem: A participação em uma comunidade de Aprendizes. In: OLSON, David R. e TORRANCE, Nancy. (org) **Educação e desenvolvimento humano.** Tradução Dayse Batista e Daniel Bueno. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000. ISBN 8573076801. p.398-414.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em Educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v.6, n.19, p.37-50, set.- dez. 2006.

SALEM, Sonia. **Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em Ensino de Física no Brasil.** 2012. 385f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, Beatriz B. M. (2010). Uma escola para poucos. Disponível em: <<http://www.revistadehistoria.com.br/secao/educacao/uma-escola-para-poucos>>.

SANTOS, Edilson Duarte. **A experimentação no ensino de ciências de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental:** tendências da pesquisa acadêmica entre 1972 e 1995. 2001. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz P.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v.2, n.2, p.1-23, dez. 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v.1, número especial, nov. 2007.

SAVIANI, Dermeval. A Filosofia da Educação e o Problema da Inovação em Educação. In: GARCIA, Walter Esteves. (org.) **Inovação educacional no Brasil** – problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1980. p.15-29.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. São Paulo, SP: Cortez: Autores Associados, 1987.

SAVIANI, Dermeval. **Historia das ideias pedagógicas no Brasil**. 2. ed. rev. ampl. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. 474 p. (Memória da educação). ISBN 9788574962009.

SAVIANI, Dermeval. Pedagogia: O espaço da Educação na Universidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.130, p.99-134, jan/abr, 2007.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. **A Educação em Ciências no Brasil**. Instituto do Estudo do Trabalho e Sociedade, 2010. 119p. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-210.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2013.

SECO, Ana Paula; AMARAL, Tania C. I. Marquês de Pombal e a reforma educacional brasileira. In: **Navegando na História da Educação Brasileira**, HISTEDBR, FE-Unicamp. Disponível em: <[http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/periodo\\_pombalino\\_intro.html](http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/periodo_pombalino_intro.html)>. Acesso em 5 nov. 2013.

SILVA, Clêania de Sales; AGUIAR, Olivette Rufino B.P. A Teoria Behaviorista de Skinner. In: CARVALHO, Maria Vilani Cosme; MATOS, Kelma Socorro Lopes. (orgs.). **Psicologia da educação: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão**. Fortaleza: Edições UFC, 2009, p.44-80.

SLONGO, Iône Inês P. **A produção acadêmica em ensino de Biologia: um estudo a partir de teses e dissertações**. 2004. 364f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOARES, Magda B. **Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento**. Brasília: INEP/Santiago: Reduc, 1989.

SOARES, Maria Vilani. Aquisição da Linguagem segundo a Psicologia Interacionista: três abordagens. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Rio Claro, v.9, n.2, p.265-276, maio/ago. 2006.

SOTERO, Edilza. Reformas no ensino técnico brasileiro: diferentes concepções e modelos de desenvolvimento para a nação. In: **Encontro Anual da ANPOCS**, 35, Caxambu, 2011. Disponível em: <[http://portal.anpocs.org/portal/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=920&Itemid=353](http://portal.anpocs.org/portal/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=920&Itemid=353)>. Acesso: em 5 maio 2014.

SOUSA, Rainer. Tenentismo. **Brasil Escola**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/historiab/tenentismo.htm>>. Acesso em: 5 maio 2014.

TEIXEIRA, Anísio. A escola pública universal e gratuita. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, v.26, n.64, p.3-27, out./dez. 1956. Disponível em: <<http://www.bvanisioiteixeira.ufba.br/artigos/gratuita.html>>. Acesso em: 5 maio 2014.

TEIXEIRA, Francimar M.. Uma análise das implicações sociais do ensino de ciências no Brasil dos anos 1950-1960. **Revista Electrónica de Enseñanza de La Ciencias**, v.12, n.2, p.269-286, 2013.

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

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M.; MEGID NETO, Jorge. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.11, n.2, p.261-282, ago. 2006.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004)**: um estudo baseado em dissertações e teses. 2008. 413f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

TERRAZAN, Eduardo A. Inovação Escolar e a Pesquisa sobre Formação de Professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, Bauru, 2005. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, Bauru: ABRAPEC, 2005. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/index.htm>>. Acesso em: 1 jun.2015.

VIEIRA, Rui Marques. **Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC**. 2003. Tese (Doutorado em Didática e Tecnologia Educativa). Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2003.

VIEIRA, Rui Marques; TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARTINS, Isabel P. **A Educação em Ciências com orientação CTC** – atividades para o ensino básico. Porto: Areal, 2011.

VIEIRA, Rui Marques; VIEIRA, Celina. **Estratégias de ensino/aprendizagem**. Lisboa: Instituto Piaget. 2005. 148p. (Coleção Horizontes Pedagógicos).

VILLANI, Alberto. Reflexões sobre o Ensino de Física no Brasil: práticas, conteúdos e pressupostos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.6, n.2, p.76-97, dez. 1984.

VILLANI, Alberto. Novas tendências e perspectivas: frutificações e inovações. **Atas do X EPEF: EPEF 20 anos / Comissão organizadora Irinéa de Lourdes Batista...[et al.]**. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2007. [http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/x/atas/pdf/mesa\\_abertura\\_Villani.pdf](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/x/atas/pdf/mesa_abertura_Villani.pdf)

VIVEIRO, Alessandra A.; ZANCUL, Maria Cristina. A formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização: reflexões e perspectivas para exploração da natureza da ciência. **Anais do IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**, Girona, set. 2013. p.3732-3736.

WANDERLEY, Luiz Eduardo W. Parâmetros sociológicos da inovação. In: GARCIA, Walter Esteves. (org.) **Inovação educacional no Brasil** – problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1980. p.30-54.

WEINBERG, Gregório. Modelos Educacionais no desenvolvimento histórico da América Latina. In: SAVIANI, Dermeval (Coaut. de). **Desenvolvimento e educação na América Latina**. Tradução Maura Iglésias. 5 ed. São Paulo, SP: Cortez: Autores Associados, 1987. 120p. (Polêmicas do nosso tempo, 6).

WITTACZIK, Lidiane Soares. Educação profissional no Brasil: histórico. **E-Tech: Atualidades Tecnológicas para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v.1, n.1, p. 77-86, 1º sem. 2008.

## APÊNDICE 1

### **Catálogo da Produção Acadêmica sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais (1972-2012)**

1. ABEGG, Ilse.

Ensino-investigativo de Ciências Naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 141 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: ALVES FILHO, José de Pinho).

RESUMO – Assumindo que a escolaridade em Ciências Naturais, nas séries iniciais do ensino fundamental, não pode mais se dar dissociada do componente tecnológico, descrevemos e analisamos um trabalho de investigação-escolar realizado colaborativamente com as professoras responsáveis e os alunos de duas quartas séries, em duas escolas públicas da cidade de Florianópolis/SC. As atividades foram elaboradas com o intuito de organizar e integrar os componentes científico e tecnológico nas aulas de ciências naturais, neste nível escolar. Organizamos as aulas em três momentos pedagógicos com o objetivo de dialogar e problematizar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), de acordo com as políticas públicas educacionais (Parâmetros Curriculares Nacionais) e resultados de pesquisa em ensino de ciências do tipo CTS. Com isto, estabelecemos os componentes necessários para uma Educação Científica e Tecnológica para este nível escolar e através desta, buscamos gerar e concluir mudanças nas aulas, nos conteúdos e nas relações escolares. Almejamos a melhoria na qualidade de vida, explicitando o papel atribuído aos conhecimentos científicos e tecnológicos. Como resultado, verificamos um aumento na cognoscência, em termos da problematização de situações-problema e da tomada de decisões contextualizada dos sujeitos envolvidos. Como conclusão desta etapa do trabalho, acreditamos ter contribuído para a compreensão da necessidade de integrar nas ciências naturais às suas tecnologias, pautadas por temáticas atuais necessárias ao desenvolvimento da cidadania.

Palavras-chave: educação científica e tecnológica, ensino de ciências naturais e tecnologias.

2. ACUNHA, Vitor Hugo Araújo.

O ensino de Ciências de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental: desenvolvendo temas geradores com ênfase nos princípios do desenvolvimento sustentável. Canoas, Universidade Luterana do Brasil, 2003, 84p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: OAIGEN, Edson Roberto).

RESUMO - O presente trabalho teve a finalidade de investigar a implementação de uma proposta para a disciplina de Ciências nas séries iniciais do fundamental, a partir de temas geradores, baseada em atividades transversais para os conteúdos de Ciências, enfatizando o Desenvolvimento Sustentável de forma reflexiva e crítica, buscando a identificação de novos indicadores para o processo de ensino e aprendizagem, baseados em uma nova estrutura para a Educação em Ciências. A população alvo foi constituída de professores da rede de ensino da Região Carbonífera do Rio Grande do Sul, onde foi utilizada uma amostra de sessenta professores para a coleta de dados, que baseou em um instrumento de pesquisa, do tipo questionário, com doze questões, com o objetivo de investigar qual a posição dos professores sobre o tema Desenvolvimento Sustentável e a possibilidade de sua aplicação nas atividades diárias de sala de aula. As respostas às questões foram relevantes, pois mostraram a disponibilidade dos professores para a aceitação de novas propostas, mas também mostrou a necessidade e o desejo de uma atualização porque faltam subsídios, o que traz insegurança para um novo trabalho. Após a coleta e análise dos dados, foi elaborada a proposta e aplicada na 4ª série do fundamental do Instituto Estadual de Educação Vasconcelos Jardim - General Câmara (RS). O trabalho foi desenvolvido apenas na 4ª série, visto que os conteúdos desenvolvidos na escola são os mesmos em todas as séries, o que varia é o enfoque e os aprofundamentos; portanto, a série escolhida faz o fechamento dos quatro primeiros anos de escolaridade. Também foi relevante a participação da professora e dos alunos desta turma, que sempre mostraram interesse e disponibilidade. Ao encerrar a aplicação da proposta, podemos concluir que é viável a introdução de um novo paradigma para o ensino de ciências nas séries iniciais do fundamental, através de temas geradores com ênfase nos princípios do Desenvolvimento Sustentável, pois este torna os alunos mais críticos, preocupados com o meio onde vivem e, acima de tudo, tornam a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, temas geradores.

### 3. ALBUQUERQUE, Vera Lúcia Montenegro.

Um estudo sobre a prática pedagógica construtivista de professores de ciências. Fortaleza, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 1997. 159p. Tese de Doutorado. (Orientador: JUCA, Maria Ester Weyne).

RESUMO - Este estudo é uma investigação predominantemente qualitativa sobre a utilização dos conhecimentos prévios dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, focalizando, especificamente, a educação em ciências no ensino fundamental, com o objetivo de demonstrar sua importância para a aprendizagem significativa. Teoricamente e fisiologicamente fundamentada no construtivismo e metodologicamente orientada pelo movimento das concepções alternativas (M. C. A), esta pesquisa enfatiza a ocorrência das mudanças conceituais que são alterações permanentes nas estruturas cognitivas do aprendiz, obtidas através de técnicas metodológicas diversificadas, sempre centradas no aprendiz. Três professores e seus alunos em diferentes escolas foram acompanhados durante um ano letivo, realizando-se entrevistas (com professores), aplicando-se questionários sobre a metodologia empregada (com professores e seus alunos) e de conteúdos de ciências (alunos), além de observação participante em sala de aula. Com dois destes professores não se exerceu qualquer influência no sentido de modificar seu estilo habitual de ensino, já que utilizavam os processos de construção própria dos aprendizes em suas aulas de modo sistemático. Com o terceiro professor, foi realizada uma intervenção com objetivo de sensibilizá-lo e prover-lhe uma base teórica para possibilitar o desenvolvimento de sua prática pedagógica centrada nos conhecimentos dos aprendizes. Constatou-se, na grande maioria dos aprendizes dos três professores, mudanças conceituais, em alguns até radicais, se comparadas com os seus conceitos iniciais. Os resultados confirmaram a hipótese de que é possível encontrar professores com este estilo na escola pública no Nordeste Brasileiro e que os processos de intervenção sistemática e de média duração podem sensibilizar docentes a adotarem ideias e práticas compatíveis com o modelo ideal de ensino que é caracterizado, nesta tese, como de natureza construtivista, por ser, basicamente, interacionista e centrado nos processos idiossincráticos, individuais, de construção do conhecimento, mediados com relações com o mundo do físico e, principalmente, com o mundo social.

Palavras-chave: prática pedagógica, construtivismo, mudança conceitual.

### 4. ALCÂNTARA, Maria Inez Pereira de.

Elementos da floresta e Ensino de Ciências na Amazônia: proposta metodológica para ensinar Ciências na área rural amazônica. Manaus, Universidade do Estado do Amazonas, 2008. 140p. Mestrado Profissionalizante. (Orientador: TERÁN, Augusto Fachín).

RESUMO – Pesquisa realizada em uma Escola Municipal, localizada no perímetro rural do Município de Manaus Estado do Amazonas, com o propósito de investigar sobre as possíveis contribuições dos elementos bióticos e abióticos como recursos didáticos para o Ensino de Ciências, no processo ensino-aprendizagem na Amazônia. Foi utilizada a abordagem qualitativa, com base nos pressupostos do Método de Investigação do Meio. Como técnica, recorreu-se à observação, entrevista e análise documental. Além disso, foram realizadas e convalidadas atividades com uma turma de 27 crianças, e um professor do segundo ano do segundo ciclo do Ensino Fundamental. Obteve-se, como resultado, a elaboração de dois artigos. O primeiro refere-se ao relato de como as práticas pedagógicas de Ensino de Ciências são desenvolvidas na área rural Amazônica. O segundo refere-se às formas como os professores utilizam os recursos para o Ensino de Ciências na área Rural Amazônica. Como consequência dessa pesquisa, foi elaborado o seguinte produto: Elementos da Floresta e o Ensino de Ciências na Amazônia: Proposta Metodológica para Ensinar Ciências na Zona Rural Amazônica.

Palavras-chave: ensino de ciências, Amazônia, elementos da floresta.

### 5. ALVES, Delzimar Prates.

Formação Continuada para professores de ciências nas séries iniciais: Uso de modelos e modelagens para introdução de conceitos químicos. Brasília, Universidade de Brasília, 2012. 238 f. Mestrado Profissional (Orientador: GAUCHE, Ricardo).

RESUMO - No presente trabalho foi desenvolvida uma proposta de formação continuada para professores de Séries Iniciais do Ensino Fundamental de uma cidade localizada no Entorno do Distrito Federal. A partir de uma revisão da literatura constatamos a dificuldade dos professores que atuam nesse nível de ensino em abordar conteúdos de ciências (OLIVEIRA; BASTOS, 2007; LIMA; MAUÉS, 2006). Além disso, há a inexistência de pesquisas que trabalhem estratégias fundamentadas em modelos/modelagem para compreensão de conceitos químicos. Considerando esse contexto, apresentamos, junto aos docentes, um curso de formação continuada intitulado “Modelos e Modelagens no Ensino de Ciências” na perspectiva de mudanças nos processos ensino

aprendizagem por eles desenvolvidos, apoiados nas contribuições de estratégias fundamentadas em modelos/modelagem na prática científica e na prática docente. Como norteador do processo formativo, apoiamos-nos na pesquisa colaborativa que nos deu suporte teórico na condução do curso. Iniciamos o curso com onze docentes e finalizamos com quatro. Para obtenção dos dados nos valemos de diferentes instrumentos de coletas de dados, registro em áudio, anotações de campo, portfólio. O portfólio foi construído pelos professores como avaliação do processo e das estratégias desenvolvidas por eles em seus contextos de ensino. O curso foi estruturado em dois momentos. No primeiro momento conhecemos os professores participantes, levantamos suas concepções iniciais sobre modelos e modelagem e, através de atividades, vivenciamos algumas etapas do processo de modelagem e suas contribuições para o ensino de ciências. No segundo momento, os docentes propuseram projetos para desenvolvimento em sua própria realidade de ensino. Foram elaborados dois projetos: um com tema “Mudanças dos estados físicos da água e sua função” e “Importância da água”. A partir deles e de nossas discussões durante o curso, observamos mudanças do conceito de modelo dos docentes, incorporação de elementos da modelagem em sua prática. Em conformidade com a literatura evidenciou-se a dificuldade deles no uso de conceitos químicos para elaboração de modelos e a ausência desses conceitos em suas aulas de ciências. A partir do contexto vivenciado durante o curso com os professores como resultado desta dissertação, um texto de apoio foi construído na perspectiva de contribuir no desenvolvimento de estratégias por parte dos docentes que atuam nas Séries Iniciais e na elaboração de novos cursos de formação continuada nesse nível de ensino.

Palavras-chave: formação de professores, modelos, modelagem.

#### 6. AMADEU, Sueli Giorgini

A contribuição da fala dos alunos na construção do conhecimento em ciências. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 2007, 2v. 120p. Mestrado. (Orientador: BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição de Almeida).

RESUMO - Esta pesquisa, de cunho qualitativo, do tipo pesquisa-ação, apresenta uma investigação acerca das interações discursivas realizadas em uma turma de 3ª série do ensino fundamental, do Colégio Pedro II, instituição pública da rede federal de ensino, localizada no Rio de Janeiro. Embasada em referenciais teóricos cujas ideias centrais são as de que as pessoas aprendem com a ajuda de outras pessoas, de que a base disto é o diálogo e a sala de aula é um espaço potencial de interação com vistas à aprendizagem em Ciências, ressaltamos aqui o caráter histórico-social da aprendizagem, o papel da linguagem como mediadora deste processo e a importância do discurso educacional como ferramenta de análise para uma melhor compreensão da realidade da sala de aula. Com vistas à construção de conhecimentos em Ciências, este estudo teve como foco uma atividade em que um grupo de vinte e dois alunos em interação buscou responder a uma questão aberta, de conhecimento físico. Os diálogos travados e transcritos serviram para analisarmos e interpretarmos a evolução do pensamento dos alunos mediante a negociação de significados. Os resultados revelaram a importância da interação e do diálogo, do papel central da fala dos alunos para a aprendizagem e da função mediadora da professora nessa interação. Podemos reafirmar que o discurso oral que circula na sala de aula é realmente uma ferramenta com a qual podemos interpretar e compreender, através das múltiplas vozes que o compõem, a realidade do processo ensino-aprendizagem, particularmente na construção de conhecimentos em Ciências por crianças na 1ª fase do Ensino Fundamental.

Palavras-chaves: linguagem, interação, conhecimentos em ciências.

#### 7. ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira.

Uma proposta para o uso da História da Ciência para a aprendizagem de conceitos físicos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2006. 224 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: BATISTA, Irinéia de Lourdes).

RESUMO – Esta investigação, de caráter qualitativo, promoveu a integração de referenciais que corroborassem para a elaboração de uma abordagem histórico-pedagógica adequada às séries iniciais do Ensino Fundamental. Os referenciais contemplam a necessidade da Alfabetização Científica já neste nível de ensino; a Aprendizagem Significativa por meio da implementação de atividades inovadoras em Ensino de Ciências; a elaboração de Mapas Conceituais para a avaliação da aprendizagem; e a construção de atividades que respeitem o estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças. O exemplar fenomenológico de interesse escolhido para essa investigação foi o Arco-Íris. Elaboramos uma reconstrução dos principais episódios históricos necessários para a compreensão de alguns conceitos físicos presentes neste fenômeno. A partir dos referenciais teóricos e do desenvolvimento histórico do fenômeno, construímos uma sequência de atividades que foi aplicada em turmas de quarta série do ensino fundamental. A avaliação do processo de aprendizagem deu-se por meio da elaboração, antes e após a aplicação da sequência, de Mapas Conceituais pelos alunos envolvidos. Nossas conclusões

evidenciam que a construção de uma abordagem histórico-pedagógica para a aprendizagem de conceitos físicos nas séries iniciais é fértil, proporcionando bons resultados para aprendizagem desse nível de ensino.  
Palavras-chave: alfabetização científica, história da ciência.

8. ARANTES, Maria José Arenales.

A criança e o meio ambiente: uma proposta redimensionada de educação ambiental. Presidente Prudente, Faculdade de Educação, Universidade do Oeste Paulista, 2003. 134 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: GEBRAN, Raimunda Abou).

RESUMO - A compreensão da construção do conceito de Meio Ambiente e Educação Ambiental, envolve relações dos homens entre si e destes com a natureza. Permite entender uma "práxis" ambiental onde se identificam opções de sustentabilidade ou não, para com o meio físico e relações de solidariedade ou não, nas situações que envolvem o econômico, o político, o social. O estudo requer um enfoque do contexto físico e social no qual se está inserido. Tal enfoque é possível, abordando o tema: Meio Ambiente como tema transversal dentro da educação formal. A pesquisa-ação como metodologia permitiu a elaboração de um projeto em uma escola pública de Presidente Prudente, vivenciado por um grupo de alunos do segundo ciclo do ensino fundamental (antiga 3ª série). Foram objetivos desta pesquisa: a sensibilização para os problemas do entorno; a reflexão sobre a interdependência dos elementos que compõem a vida; a descoberta de que uma ação particular tem consequências no todo (sistema); que as ações planejadas e executadas no espaço onde se vive levam a mudanças de qualidade de vida; e, ao mesmo tempo é possível sentir-se colaborador e construtor do equilíbrio dinâmico e harmônico que há na natureza, colaborando, portanto, para a formação do cidadão. Os resultados obtidos possibilitam observar que quando se dá à criança a oportunidade de refletir sobre seu espaço e seu entorno, a mesma se mostra não só receptiva mas, principalmente, capaz de atuar realizando ações que favorecem a mudança do meio.

Palavras-chave: educação ambiental, criança, meio ambiente.

9. ARAÚJO, Denise Cortez Fernandes de.

Desenvolvimento do conceito de origem nas Ciências Naturais do ensino fundamental. Natal, Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2004. 201p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: RIBEIRO, Márcia Maria Gurgel).

RESUMO - Este estudo se origina da preocupação em compreender o processo de elaboração conceptual analisando o desenvolvimento do conceito de origem no campo das ciências naturais no ciclo de sistematização do ensino fundamental. Privilegia esse conceito para compreender as rupturas com o conhecimento sensorio-perceptivo que orienta o pensamento das crianças nesse nível de ensino para que ela avance na internalização de formas abstratas do conhecimento. Esse conceito é compreendido em sua dimensão epistêmica e analisado em relações com outros conceitos, constituindo uma rede de significados que orientam o currículo escolar. A dissertação desenvolve-se no contexto das pesquisas que constituem a linha de pesquisa currículo e práticas pedagógicas do programa de pós-graduação em Educação da UFRN, vinculado a um estudo longitudinal e que implicou a integração com as outras áreas na perspectiva sócio histórica sobre o desenvolvimento humano. A opção metodológica é qualitativa em que se procura trabalhar teoria e a prática em seus imbricamentos, priorizando a interação entre pesquisadora, professora e alunos no cotidiano escolar. A investigação efetivou-se num processo contínuo nos anos de 2000 e 2001, abrangendo desde o planejamento das situações de ensino-aprendizagem até o acompanhamento em sala de aula, replanejamento e avaliação da prática escolar cotidiana em parceria com a professora responsável pela docência em uma turma do referido ciclo de ensino. A turma era composta por 36 alunos, matriculados na Escola Estadual Berilo Wanderley, na cidade do Natal/RN. Entre esses foram escolhidos 09 alunos que participavam da pesquisa longitudinal para a análise sobre as produções escolares sem, contudo, perder de vista a dinâmica de todo o grupo e a mediação da professora. Os resultados das análises sobre as produções das crianças decorrentes do processo ensino-aprendizagem constituem elementos orientadores das práticas docentes, caracterizando-se, portanto, como uma organização do conhecimento na escola. A análise evidencia que os alunos pesquisados se encontram em pleno processo de internalização do conceito de origem, em que se deu a superação da associação da palavra ao objeto, iniciando-se a apropriação do significado epistêmico que conduz à ampliação dos atributos diretamente perceptíveis para abstrações e generalizações resultando numa contribuição para o processo ensino-aprendizagem e para o desenvolvimento do pensamento teórico do aluno.

Palavras-chave: Educação, ensino fundamental, Ciências Naturais.

10. ARNONI, Maria Eliza Brefere.

Ciências nas séries iniciais da escolarização: a construção do conhecimento. São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 1992. 224p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: Maria Aparecida Cória Sabini).

RESUMO - Realiza dois estudos: investiga o desempenho de crianças do Ciclo Básico em tarefas de classificação e planeja, aplica e avalia uma proposta metodológica para o ensino de Ciências nesse ciclo, tendo como epistemologia a teoria de Jean Piaget. Para isso, propicia condições para que a criança vivencie tarefas de classificação por intermédio de jogos lúdicos, estabelecendo relações de identidade, de pertença partitiva e inclusiva entre os elementos e suas classes. Desenvolve os conceitos relativos a Ciências a partir da possibilidade da criança vivenciar atividades para depois contar, desenhar, dramatizar ou escrever o que vivenciou. Os resultados mostram que as tarefas de classificação foram relevantes na construção das noções de Ciências. Mostram ainda que a metodologia utilizada permitiu à criança adquirir o conhecimento não de forma memorizada, mas construindo-o de maneira autônoma a partir da observação do meio.

Palavras-chave: Construtivismo, proposta metodológica, metodologia ciências, ciclo básico.

11. ASEM, Erica Cavalcanti de Albuquerque Dell.

Argumentos, conhecimentos e valores em respostas a questões sociocientíficas - um caso no ensino fundamental. São Paulo, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, 2010. 140p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi).

RESUMO - Neste trabalho, analiso em que medida estudantes do 5º ano do ensino fundamental de uma escola particular do município de São Paulo se apropriam dos conceitos científicos veiculados por um filme infanto-juvenil (*Os Sem Floresta*, 2006) na construção de seus discursos argumentativos e se, também, utilizam padrões morais e valores em seus textos por se tratar de uma questão sociocientífica. As questões sociocientíficas são aquelas que envolvem tomadas de decisões relacionando aspectos científicos, culturais, sociais e políticos, além de questões morais e éticas. Essas questões não apresentam uma solução única, definitiva e satisfatória do ponto de vista moral. O problema de desmatar uma área de floresta para a construção de um condomínio suscita diferentes olhares e opiniões sendo considerada a questão sociocientífica norteadora deste trabalho. Essa questão foi desenvolvida a partir do tema central do filme infanto-juvenil apresentado aos alunos. Os critérios de escolha do filme foram: sua linguagem dinâmica condizente com a faixa etária, sua ampla divulgação e aceitação pelo público e sua temática relacionada às questões ambientais, políticas, econômicas, sociais, éticas e culturais, contemplando os currículos com ênfase Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente – CTSA. Inicialmente é feita uma discussão sobre a análise do discurso do filme para perceber as mensagens que estão por dentro de seu discurso, com o objetivo de alicerçar a análise dos textos dos alunos. Os textos produzidos sobre a questão do desmatamento foram transcritos e analisados segundo o padrão de argumento Toulmin (2006). A partir deste referencial de análise, foram identificados valores empregados pelos alunos, como: respeito ao meio ambiente, valor à vida, ao coletivo, à cultura, à moradia e aos recursos financeiros. Os valores usados nas respostas estavam presentes no filme trabalhado, o que mostra que o filme apresenta grande influência na construção das respostas dos alunos. O respeito ao meio ambiente foi o valor que apareceu com maior frequência, mostrando uma estreita ligação das respostas com as mensagens do filme. Os alunos responderam à questão utilizando raciocínios baseados em princípios, consequências, emoção ou intuição. Os padrões morais foram categorizados segundo o padrão moral racionalista proposto por Sadler & Zeidler (2004). A maioria das respostas apresentou consequências (Raciocínio Moral Consequencialista) para o ato de desmatar, mesma abordagem do filme. Os conceitos científicos também apareceram de forma significativa nas respostas, principalmente os conceitos que são trabalhados no filme, como: desmatamento, extinção das espécies, recursos necessários para a sobrevivência das espécies, animais como pragas naturais, cadeia alimentar, hibernação e plantio de árvores. A garantia (W), segundo o padrão de Toulmin (2006), foi o elemento do argumento que mais apresentou conceitos trabalhados no filme, mostrando que os alunos utilizam como justificativa as informações do próprio filme. A preponderância dos padrões morais, valores e conceitos científicos presentes no filme na construção das respostas dos alunos mostra o quanto as mensagens presentes nesse recurso são significativas aos alunos e passam a fazer parte de seus repertórios.

Palavras-chave: questões sociocientíficas, argumentação.

12. ASINELLI-LUZ, Araci.

Concepções de fenômenos naturais em crianças de classe multisseriada de escola rural. Curitiba, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, 1987. 293p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: não identificado).

RESUMO - Investiga como se encontram o ensino e a aprendizagem, em iniciação às ciências (3a e 4a séries do 1o grau), em classe multisseriada da Escola Rural Municipal “Osório Falavigna”, com base nas seguintes questões: a) o desempenho das crianças, no que se refere à concepção de fenômenos científicos, é melhorado quando o ato educativo se vale de um tratamento metodológico centrado na redescoberta?; b) os fundamentos do psicodrama, no que se refere às relações professor-aluno, auxiliam na melhoria do ato educativo?; c) a valorização da criança com base na pedagogia Freinet, auxilia na melhoria do ato educativo? Utiliza o delineamento de pesquisa pré-experimental, com aplicação de pré e pós-teste a um único grupo, selecionado por tipicidade e composto por catorze crianças. As unidades de estudos desenvolvidas abrangeram aspectos referentes a orientação na terra, ciclo da água na natureza e os sentidos no corpo humano. A metodologia adotada se caracterizou por atividades relacionadas à técnica da redescoberta, organizadas em ambiente de classe onde se privilegiou a relação de afetividade e cooperação entre os alunos e entre estes e a pesquisadora. Com os dados coletados sob forma de protocolos, fichas de registros individuais, desenhos, colagens e textos, analisados qualitativa e quantitativamente, conclui-se que: a) os objetivos das atividades foram atingidos satisfatoriamente; b) o ensino de iniciação às ciências, em classe multisseriada, encontra-se em situação adversa àquela que se julga a ideal possível; c) foi possível aliar-se à técnica da redescoberta os fundamentos básicos do psicodrama e da pedagogia Freinet, de modo que os alunos estruturassem concepções de fenômenos científicos.

Palavras-chave: ensino, aprendizagem, Osório Falavigna, fenômenos científicos.

13. BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição de A. Barbosa.

Explique o que tem nessa história. São Paulo, Faculdade Educação, Universidade de São Paulo, 2001. 150p. Tese de Doutorado. (Orientador: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de).

RESUMO - Trata essa tese de um estudo de caso desenvolvido em uma turma de segunda série do nível fundamental de ensino, de uma escola pública da cidade de São Paulo, formada por trinta alunos, sendo 14 (quatorze) meninas e 16 (dezesseis) meninos, com idade média de 8 anos. O problema desse trabalho era saber se esses alunos constroem o conhecimento físico quando lhes é oferecido como material de estímulo a essa construção, histórias infantis com conteúdo de física, que devem ser trabalhados através da leitura e de sua interpretação. O material instrucional utilizado foi a história, tão simples e tão útil, que apresenta cinco máquinas simples. Com base na história foram elaborados exercícios de raciocínio que foram entregues aos alunos para serem discutidos primeiro em pequenos grupos e a seguir com todos os presentes, numa grande roda. Após a discussão, as crianças foram convidadas a relatar a experiência vivida através de pequenas redações e/ou desenhos. Todas as etapas foram gravadas em vídeo e as redações e/ou desenhos de cada aluno foram recolhidos. A partir da análise das transcrições das fitas de vídeo e da análise das redações e/ou desenhos dos alunos foi possível perceber se eles haviam construído o conhecimento esperado. Comparando o desempenho dos alunos que participaram das duas atividades selecionadas para análise - a do sarilho e a da alavanca - num total de 25 relatos, conclui que 13 alunos são capazes de construir o conhecimento físico compatível com sua faixa etária, baseados exclusivamente na instrução verbal, seja ela escrita ou falada, 8 encontram-se a meio caminho de atingir tal objetivo e 4 ainda não estão preparados para esse tipo de ensino.

Palavras-chave: conhecimento físico, Ensino de ciências.

14. BARTELMEBS, Roberta Chiesa.

O Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais: Reflexões produzidas em uma comunidade de prática. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. 119f. Mestrado Acadêmico. (Orientador: MORAES, Roque).

RESUMO - Esta dissertação tem como objetivo principal compreender o ensino de astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, propomos a construção de uma Comunidade de Prática em uma escola de Educação Básica do município de Rio Grande - RS através da Pesquisa Participante. Foram feitos convites aos professores dos anos iniciais desta escola, para participarem de alguns encontros, nos quais seriam trabalhados temas sobre ensino de astronomia nos anos iniciais. Aceitaram participar da Comunidade de Prática oito professoras dos anos iniciais, que na sua maioria tem formação na área da Pedagogia. Essas professoras passaram a se reunir quinzenalmente para discutirem e planejarem ações que pudessem ser levadas a cabo em suas salas de aula. Durante esses encontros foram realizados alguns questionamentos às professoras, com o objetivo de compreender porque optavam por esta ou aquela atividade, este ou aquele conteúdo. Ficou evidente que suas escolhas metodológicas estavam relacionadas às suas concepções teóricas tanto com relação ao ensino e a aprendizagem quanto com relação a suas referências conceituais dos temas da astronomia. Ou seja, as concepções epistemológicas das professoras emergiram nas suas falas e escolhas pedagógicas. Além disso, a escolha dos conteúdos se deu, em grande parte, por conta de alguns saberes que as professoras traziam de outras

aulas elaboradas com a mesma temática. Ou ainda, partiam de curiosidades que elas traziam, ou dos Livros Didáticos disponíveis na biblioteca da escola para os anos em que trabalham. Dessa forma, entendemos que o ensino de astronomia nos anos iniciais é uma opção ainda muito particular dos professores, uma vez que não está completamente assegurado pelos documentos oficiais tais como os Referenciais Curriculares do Município e até mesmo os PCN do Ensino Fundamental, muito embora nesse documento exista a afirmação da necessidade de o professor levar em conta os conhecimentos atuais produzidos por áreas como a astronomia no seu planejamento. Além disso, a experiência anterior dos professores com relação à temática auxilia naquilo que produzem para as novas turmas. É, portanto, desafiador pensar no ensino de astronomia nos anos iniciais, uma vez que as professoras destes anos possuem poucos conhecimentos sobre esta ciência, e ainda, mesmo que de forma inconsciente, priorizam muito o ensino da língua materna (português) e da matemática em suas aulas. No entanto, a Comunidade de Prática se concretizou como uma possibilidade para repensar a prática pedagógica no ensino de Ciências de forma coletiva. Bem como repensar espaços na escola de Educação Básica para a formação continuada, compartilhando saberes e experiências. Nesse sentido, pensa-se nas Comunidades de Prática como um lugar e um espaço onde os professores possam oportunidade de ter acesso a desafios e a possibilidades para potencializarem o ensino da disciplina de Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ensino de astronomia, Anos iniciais, Ensino de Ciências.

#### 15. BELIZÁRIO, Alyne Franco Brandão.

A construção de conhecimentos em um Projeto de Horta numa classe de 2º ano do Ensino Fundamental. Campinas, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2012. 213p. (Orientador: MEGID NETO, Jorge).

RESUMO - Estudos sobre as pesquisas acadêmicas no campo do Ensino de Ciências têm indicado a carência de produção direcionada aos anos iniciais do ensino fundamental. Além disso, são raras as investigações abrangendo o “método de projetos” e a abordagem interdisciplinar. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver um Projeto sobre “Horta” com crianças do 2º ano do Ensino Fundamental e analisar a produção de conhecimentos das crianças do ponto de vista cognitivo, social e afetivo, bem como o processo de produção da prática pedagógica da professora. O problema de pesquisa assenta-se na seguinte questão: “quais conhecimentos crianças e professora constroem em um Projeto de Horta no 2º ano do Ensino Fundamental?” No Projeto Horta as atividades e a prática da professora foram baseadas numa proposta construtivista e interdisciplinar, desenvolvida de acordo com as sugestões, interesses, participação dos alunos e por meio de atuação reflexiva e investigativa da professora pesquisadora. Assim, a pesquisa caracteriza-se como de intervenção, com interface entre a pesquisa experimental de grupo único e a pesquisa-ação. Teve como suporte as teorias construtivista de Piaget e socioconstrutivista de Vygotsky e seus seguidores. Para compreender o construtivismo no Ensino de Ciências autores como Alda Pereira, Michael Matthews e Eduardo Mortimer também deram fundamentos. O trabalho envolveu crianças do 2º ano do Ensino Fundamental, durante um ano letivo. As atividades desenvolvidas junto às crianças foram: observação do ambiente; experimentação; construção de maquetes; medição; dramatização; visitação a uma horta comercial e a um Viveiro de Plantas para “estudo do meio”; implantação de uma horta escolar e a manutenção da mesma ao longo do ano letivo; implantação de um sistema de minhocário; desenhos; entre outras. Foram aplicados diversos métodos, estratégias e técnicas de ensino, como atividades problematizadoras; diálogos coletivos; levantamento de hipóteses e de conhecimentos prévios; trabalhos em grupo; cooperação; troca de experiências e de ideias; contato direto com o ambiente “horta”; registros coletivos e individuais. Os dados coletados foram analisados segundo três categorias: Conhecimentos construídos pela criança; O percurso metodológico de ensino do Projeto Horta; O percurso da professora pesquisadora no Projeto Horta. Os resultados indicam que as crianças mostraram avanços nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais segundo a tipologia de Pereira (2002) e Coll et al. (1998). Verificamos que o trabalho de projetos é uma forma de favorecer a aprendizagem significativa de modo interdisciplinar favorecendo a construção de conhecimentos. Durante o desenvolvimento do Projeto Horta houve mudanças de concepções e atitudes dos alunos; eles mostraram motivação, envolvimento e interesse na aprendizagem não só de conteúdos de Ciências, mas também de Matemática, Língua portuguesa, História, Geografia e Arte. Além disso, os estudos facilitaram o processo de alfabetização das crianças. Quanto à professora-pesquisadora, reforçou procedimentos pedagógicos de anos letivos anteriores, porém numa atitude mais reflexiva e investigativa, iluminada por novos aportes teóricos até então desconhecidos por ela. Propiciou maior abertura de participação dos alunos ao longo do projeto, bem como de interação aluno-aluno e aluno-professor. Enfim, construiu conhecimentos sobre o conteúdo específico transformadora do seu fazer profissional cotidiano.

#### 16. BEZERRA, Marilene Maria.

Laboratório de Ciências: Uma contribuição para a formação de cidadãos. Centro Universitário Plínio Leite, 2011. 134f. Mestrado Profissional. (Orientador: CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto).

RESUMO - Esta pesquisa investiga e analisa o ensino de Ciências, voltado às etapas iniciais do Ensino Básico, desenvolvida numa instituição pública federal do Estado do Rio de Janeiro – Colégio Pedro II – Unidade Tijuca I. O objetivo deste estudo foi investigar ações decorrentes de significações e ressignificações nos alunos, que evidenciassem mudança de valores e posturas, como sujeito de direitos e deveres no exercício da cidadania, favorecida pelo ensino de ciências, especialmente no espaço laboratório. Busca verificar o reconhecimento pelos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, do equilíbrio existente entre a saúde, a tecnologia e o homem, por meio de ações individuais e coletivas para o bem de todos. Caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa. Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado um questionário de perguntas fechadas aplicado aos alunos de quinto ano da referida instituição de ensino e outro de perguntas abertas a Coordenadora da área de ciências. A fundamentação teórica deste estudo (envolvendo o levantamento documental e bibliográfico) aliada aos dados obtidos evidenciou o laboratório de ciências como um espaço que favorece a construção da cidadania e a inserção do aluno no mundo em que vive desde as séries iniciais do Ensino Básico.

Palavras-chave: aprendizagem significativa, cidadania, laboratório de ciências.

#### 17. BLASBALG, Maria Helena.

As representações Enativas, Icônicas e Simbólicas decorrentes do processo de enculturação científica no primeiro ano do Ensino Fundamental. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2011. 220f. Mestrado em Educação. (Orientador: ARROIO, Agnaldo).

RESUMO - Em vista das recentes mudanças que acarretaram a inclusão da criança de seis anos no ensino fundamental, fez-se necessária a reflexão sobre um ensino de ciências coerente com a criança dessa faixa etária. Os documentos governamentais apontam uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento, mas esclarecem pouco sobre como promover seu ensino no dia-a-dia escolar. O presente trabalho partiu do pressuposto de que a ciência possui uma cultura própria, com valores, linguagem, práticas, percepções, teorias, crenças, materiais e etc. Sob essa perspectiva ensinar ciências implica a valorização de diferentes práticas que possibilitem a introdução dos alunos nessa cultura e, nesse sentido, o ensino deve ir além da simples memorização de conceitos em busca de uma aprendizagem capaz de atribuir sentido ao que somos e aos acontecimentos que nos cercam. Trata-se, portanto, de um processo de Enculturação científica. Considerando que as crianças do primeiro ano constroem seus significados através das representações enativas, icônicas e simbólicas, essa pesquisa buscou compreender como as crianças do primeiro ano do ensino fundamental constroem o conhecimento mediante o ensino intencional de ciências sob a perspectiva da Enculturação científica. O presente trabalho envolveu um estudo qualitativo, realizado em uma classe de primeiro ano de uma escola particular de São Paulo, durante o ano letivo de 2010, buscando analisar os dados oriundos das diferentes formas de representação construídas pelas crianças sobre os temas de ciências no cotidiano escolar. Os dados apontam que a atribuição de significados envolve o uso articulado dos três diferentes tipos de representação, de acordo com o foco de interesse ou preocupação das crianças. Nesse sentido, a construção do conhecimento valendo-se das diferentes formas de representações bem como propiciando experiências que levem as crianças a refletir sobre assuntos científicos e suas consequências para a sociedade parecem ser os pressupostos centrais do ensino de ciências para o primeiro ano do ensino fundamental.

Palavras-chave: enculturação científica, formas de representação.

#### 18. BORG, Célia Regina Pampani.

As medidas no ensino de Ciências: um estudo em sala de aula com temas transversais na 4ª série. Bauru, Faculdade de Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1999. 272p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: MORAES, Mara Sueli Simão).

RESUMO - Este trabalho teve por objetivo a elaboração de diretrizes para uma proposta pedagógica para o ensino fundamental, tendo os Temas Transversais contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais como norteadores do processo de ensino e aprendizagem. Tais diretrizes foram sendo construídas a partir da vivência de uma prática pedagógica histórico-crítica sobre o ensino de Ciências na 4ª série, elaborada ao longo do ano letivo de 1998. A metodologia utilizada neste trabalho foi a Pesquisa-Ação, proposta por THOLLENT (1994). Aproximadamente 70 crianças da série mencionada, pertencentes a uma escola pública, participaram de atividades baseadas nas Propostas Curriculares da CENP/SP, que abarcavam Ciências e Matemática. Tais atividades foram revestidas de maior significado aos educandos, objetivando o trabalho em sala de aula com os Temas Transversais. Posteriormente, as crianças foram submetidas ao Sistema de Avaliação de Rendimento

Escolar do Estado de São Paulo (SARESP/1997), cujo resultado foi comparado ao da turma do ano anterior, que estudou esse conteúdo sob forma de atividades em Matemática, não sendo focado em Ciências. Conclui-se que os alunos de 1998 tiveram um nível de desempenho escolar mais alto em relação aos de 1997. Os registros nos cadernos de Ciências da turma de 1998 mostraram que os alunos eram participativos, com anotações que revelavam suas competências, enquanto nos de 1997, as anotações mostraram que eles se restringiam a responder os questionários de “pontos” do livro didático. Ademais, houve significativas modificações na práxis pedagógica das professoras das 4ª séries envolvidas, bem como na formação da nossa estudante da Licenciatura em Matemática, participando deste trabalho como bolsista do Núcleo de Ensino da UNESP/Campus de Bauru. Palavras-chave: diretrizes, propostas pedagógicas, temas transversais.

19. BRANDI, Arlete Teresinha Esteves.

Alfabetização com/em Ciências: redimensionando a prática pedagógica de alfabetização em parceria. Piracicaba, Faculdade de Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, 1999. 236p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: GURGEL, Célia M. do Amaral).

RESUMO - Este trabalho, realizado junto a uma classe de primeira série do ensino fundamental de uma escola pública da periferia de Piracicaba (SP), teve como objetivo investigar processos e resultados do desenvolvimento de atividades de alfabetização em parceria, tendo em vista redimensionar a prática pedagógica do professor alfabetizador com ou em Ciências. A pesquisa configurou-se na perspectiva da investigação-ação, uma vez que tanto pesquisadora como professora-colaboradora almejavam mudanças e/ou inovações nas práticas pedagógicas existentes. O programa de educação continuada desenvolvido realizou-se no ano letivo de 1997, com um encontro semanal para planejamento e análise das práticas pedagógicas da professora, seguido de outros dois encontros participativos de observação e/ou intervenção nas ações planejadas. A partir de um diagnóstico da prática docente da professora na fase exploratória do estudo, um projeto pedagógico articulando o ensino de Ciências com o processo de alfabetização foi traçado e implementado através de discussões e reflexões sobre as atividades realizadas. Os registros da investigação foram feitos em fita cassete, anotações em diário de campo, fotografias e vídeos. Tais registros e análises serviam de subsídios permanentes para o preparo das aulas subsequentes. A construção e a análise dos dados foram elaboradas à luz de um referencial teórico-metodológico relacionado às necessidades formativas do professor reflexivo/pesquisador. Assim, através da narrativa, a abordagem desta investigação conta a história construída e criada pela professora colaboradora da pesquisa e pela professora pesquisadora, com os fatos que emergiram desta relação de colaboração/parceria/cumplicidade. Trata-se, portanto, de um processo no qual aprender a contar e viver um relato de investigação educacional em ação significa também lançar um olhar diferente e colocar, no processo, a pesquisadora como alfabetizadora-pesquisadora. Através do relato da pesquisa, o leitor poderá se introduzir no cenário onde ocorreram as tramas marcadas por avanços e resistências e, a partir delas, viver e reviver, contar e recontar a sua história sob diferentes formas. Apesar da estrutura convencional da narrativa com começo, meio e fim, ela não está acabada, pois, da mesma forma que revivemos hoje histórias passadas, as nossas vidas ou histórias precisam ser recontadas e revividas de formas novas.

Palavras-chave: alfabetização, ensino de ciências, educação permanente.

20. BRIDI, Jacira Helena.

O uso de atividade laboratorial de Biologia – Teste *Allium Cepa* – no ensino de Matemática nas séries iniciais: uma estratégia interdisciplinar. Canoas, Universidade Luterana do Brasil, 2006, 96p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SILVA, Juliana da).

RESUMO – Devido às diferentes dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de matemática, este trabalho teve como objetivo verificar a Eficácia de uma proposta metodológica na prática de Biologia - de forma interdisciplinar - no processo de aprendizagem em Matemática. Este estudo foi desenvolvido com duas turmas de 4ª série do ensino fundamental das redes pública e particular de Esteio - RS, onde foram realizadas atividades práticas laboratoriais de Ciências. Utilizou-se como estratégia o método *Allium cepa* para a verificação do ensino-aprendizagem no estudo de frações, medidas e gráficos, proporcionando, assim, uma oportunidade para que os alunos pudessem construir o conhecimento sobre estes temas. A aplicação da atividade laboratorial - teste *Allium cepa* - junto aos estudantes, possibilitou a estimulação, a observação e o registro de dados, da mesma forma que promoveu o método de pensamento científico simples e de senso comum, proporcionando o desenvolvimento de habilidades manipulativas, o que motivou e manteve o interesse pelos assuntos em questão, bem como tornou o fenômeno mais real por meio da experiência. Perante os resultados, podemos ainda observar que a aplicação do teste *Allium cepa*, através do desenvolvimento de modelos matemáticos, proporcionou a

interdisciplinaridade, a mudança de rotina de sala de aula, além de esclarecimentos frente aos conteúdos matemáticos trabalhados.

Palavras-chave: interdisciplinaridade, laboratório de Biologia.

21. BRITO, Fernanda Rosa de.

Meus alunos devem saber ler e contar: (re) significando o ensino de ciências e Geografia nas séries iniciais. Uberlândia, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, 2007. 139p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da).

RESUMO – Este estudo tem como foco central à análise de situações de estudo geradas a partir de uma proposta com enfoque globalizado envolvendo o ensino de Ciências e Geografia da 3ª série do ensino fundamental, buscando na prática pedagógica evidências, indícios das implicações nos processos de ensino e aprendizagem. O desafio da realização desta investigação passa pelo desejo de contribuir para a (re)construção de uma proposta de ensino mais adequada com o contexto atual, com vistas à melhoria do ensino de Ciências e Geografia. A investigação é do tipo qualitativo, tendo como fonte principal de dados a observação, as notas de campo, entrevistas e questionário. Participaram da pesquisa alunos da 3ª série do ensino fundamental, a professora regente e a coordenadora da escola. Os resultados revelam que é possível a construção de uma prática pedagógica estruturada em uma perspectiva globalizada do saber, no qual os alunos sob a mediação da professora possam ter uma visão mais abrangente e ampliada do ensino de Ciências e Geografia.

Palavras-chave: ciências, Geografia, ensino-aprendizagem, séries iniciais.

22. CAETANO, Alcione da Anunciação.

O uso de modelos e aparelhos no ensino de Astronomia nas séries iniciais do ensino básico – instrumentos de mediação para o aprendizado. Belo Horizonte, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. 195p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: AGUIAR JUNIOR, Orlando Gomes).

RESUMO - A temática que esta pesquisa se propôs investigar se insere no contexto do trabalho desenvolvido com crianças de uma sala de aula das séries iniciais em atividades de ensino de ciências naturais a partir do *Projeto Astronomia*. Esta pesquisa tem por premissa epistemológica a perspectiva de que a interação social em espaços institucionais específicos é o eixo norteador do processo de construção de conhecimentos. O indivíduo se torna sujeito da aprendizagem no processo de interação com a cultura e de interlocução com o outro, o que segundo Vygotsky, (1986), integra o social e a atividade. O social, nessa perspectiva, constitui a fonte de desenvolvimento conceitual da criança e caracteriza a organização da atividade comum e do aprendizado dos estudantes. Com o desenvolvimento do *Projeto Astronomia* visou-se contribuir para a análise e reflexão sobre o uso de recursos mediacionais como modelos e aparelhos na construção do conhecimento físico na escola. A orientação para o trabalho pedagógico no contexto desta pesquisa no ambiente escolar procurou proporcionar o uso efetivo de tais recursos por parte das crianças, em situações construídas para que sua presença se fizesse necessária pela natureza das interações estabelecidas entre crianças e objeto do conhecimento. A necessidade de utilização e construção das mediações foi um recurso fundamental para o resgate dos fenômenos, por meio de estratégias de problematização, investigação e reflexão. O projeto de pesquisa consistiu em produzir, com a participação da professora e da pesquisadora, intervenções que permitissem identificar e avaliar as funções cumpridas e os impactos por ventura produzidos pelo uso dos recursos mediacionais no desenvolvimento e aprendizagem das crianças. As intervenções na escola ocorreram durante o ano letivo de 2005.

Palavras-chave: mediação, interação, recursos mediacionais, dialogismo, ação mediada.

23. CARVALHO, Rozicleide Bezerra de.

O espaço formativo na escola: um estudo com professoras dos 4º e 5º anos do ensino fundamental. Natal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008. 95p. Mestrado Profissionalizante. (Orientador: SILVA, Márcia Gorette Lima da).

RESUMO – É extensa, por parte dos professores a discussão sobre a articulação de atividades e estratégias de ensino por parte dos professores que venham a proporcionar uma participação mais ativa do alunado. Entretanto tal tarefa constitui um desafio para muitos docentes visto que, muitas vezes, a formação inicial nem sempre os prepara para esta perspectiva. Entendemos que é necessário promover nos docentes uma autonomia crítica, assumindo-se a escola como espaço formativo. O objetivo desse trabalho foi o de proporcionar um espaço de discussão e reflexão para professoras em exercício dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I. Este espaço era dirigido para estudarem e articularem, entre outros, o conhecimento disciplinar de Ciências e a organização e sistematização de atividades de ensino que levem a uma participação mais ativa dos estudantes. A pesquisa foi

realizada em uma escola particular de Natal/RN, que atende a alunos da educação infantil ao ensino médio. Foi desenvolvida em quatro etapas: a 1ª, de familiarização, cujo objeto de estudo se deu por meio da observação da sala de aula e da análise dos planejamentos anuais; a 2ª, identificação das dificuldades das professoras, tendo como instrumentos questionários com perguntas abertas e elaboração de textos. A 3ª, na perspectiva de promover uma intervenção, utilizou-se como instrumentos de investigação o diário e outras atividades, como oficinas, cursos e a elaboração de material didático. Na 4ª etapa, para reconhecer as possíveis mudanças na prática docente, ocorreram novas observações em sala de aula, análise dos planejamentos. Os dados obtidos foram organizados em tabelas e categorizados. Os resultados sinalizam mudanças na prática dessas profissionais, a introdução da disciplina de Ciências no espaço formativo e o material didático elaborado tem sido um subsídio importante para auxiliá-las nas aulas.

Palavras-chave: formação continuada, ensino de ciências, projetos de ensino.

#### 24. CEZAR, Derli Cleria da Silva.

A Metodologia de Ensino de Marie Curie como uma proposta subjacente para a aprendizagem Significativa de conceitos físicos nos anos iniciais do ensino fundamental. 2012 81f. Mestrado Profissional. Universidade Federal de Mato Grosso. (Orientador: PAULO, Iramaia Jorge Cabral de).

RESUMO - O presente trabalho, feito de uma pesquisa teórica e prática, sobre o ensino de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola privada de Cuiabá – MT, tem por base a pedagogia de Marie Curie que, ao seu tempo, preocupou-se com a formação integral do cidadão como ser pensante, atuante e corresponsável pelo destino da sociedade. É uma pesquisa que comprovadamente contribuirá para o processo ensino-aprendizagem, uma vez que o ensino de Ciências Naturais (Física) porta de grande relevância no que diz respeito à formação do cidadão, inclusive referindo-se à alfabetização, que nos tempos atuais não se reduz apenas no ler e escrever, mas sim numa “alfabetização científica”, que envolve todas as faces do processo de alfabetização. Diante de tal fato, propomos o uso de experimentos no Ensino Fundamental, segundo a metodologia de Marie Curie, a fim de que se possa aproveitar a natural curiosidade dos alunos para trabalhar os conceitos físicos presentes no cotidiano com introdução da linguagem científica na sua estrutura cognitiva. A ausência dessa linguagem pode ser uma das dificuldades no aprendizado do aluno quando se encontra cursando o Ensino Médio, ou até mesmo o Ensino Superior. Provavelmente o empecilho de aprender a Física tenha por motivo fatores que surgem nos anos iniciais, quando se apresenta formalmente a concepção de ciências. A abordagem dos temas de Física pode favorecer a compreensão da dinâmica e do processo de ensino em sala de aula e no laboratório. Nesse sentido, foram desenvolvidas aulas práticas no laboratório de Física da escola citada, com participação dos alunos do 5º ano e dos seus respectivos professores. No decorrer dessas aulas levou-se em consideração o conhecimento espontâneo de cada criança adquirido em seu mundo real e vivencial, junto ao processo de ensino-aprendizagem de Física. Diante da inquietação das crianças em busca de respostas e explicações lógicas para a solução da problemática apresentada em cada aula, trouxe a convicção de que o trabalho prático com aulas no laboratório é inquestionável para que o ensino de Ciências Naturais (Física) atinja o efeito esperado na formulação de conceitos, que, conseqüentemente, resultará na construção gradativa do saber.

Palavras-chave: Ensino de Física, Ensino Fundamental, Laboratório.

#### 25. COLETO, Andréa Patapoff Dal.

A atuação de Professores nas Séries iniciais do Ensino Fundamental como Facilitadores das Interações Sociais nas Atividades de Conhecimento Físico. Campinas, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2007, 1v. 155p. Mestrado. (Orientador: ASSIS, Orly Zucatto Mantovani de).

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi investigar a postura de professores das séries iniciais do ensino fundamental nas atividades de conhecimento físico nas aulas de Ciências e principalmente verificar e analisar se as ações pedagógicas facilitam ou dificultam o desenvolvimento das interações sociais, no processo da construção do conhecimento físico. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo, que além do estudo teórico sobre a Epistemologia Genética de Jean Piaget, a pesquisa contou com análises de observações sistemáticas e de entrevistas, inspiradas na abordagem clínica piagetinana.

Palavras chave: Construtivismo; Professores; Interações Sociais.

#### 26. COSTA, Daniela da Rosa.

O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: Concepções e Práticas de Professores da Rede Estadual de Ensino no Município de Gaspar (SC). 2011. 101 f. Mestrado Profissional. Blumenau, Universidade Regional de Blumenau. (Orientador: SCHROEDER, Edson).

RESUMO - Esta dissertação vincula-se à linha de pesquisa Didática das Ciências Naturais e da Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM), da Universidade Regional de Blumenau (FURB). Como objetivos, pretendemos analisar concepções dos professores dos anos iniciais sobre ciência e ensino de Ciências, analisar concepções dos professores quanto as características de um ensino de Ciências adequado, identificar as dificuldades que os professores apresentam em relação à organização de suas aulas em termos conceituais e didático-metodológicos e analisar as estratégias de superação das suas dificuldades. A pesquisa foi desenvolvida com a participação de 26 professoras dos anos iniciais, atuantes na Rede Estadual de Ensino, no município de Gaspar (SC). Na pesquisa, de natureza qualitativa, utilizamos como instrumentos de coleta de dados, um questionário diagnóstico e entrevistas semiestruturadas. Os dados foram analisados, a partir de quatro unidades previamente estabelecidas: concepção de ciência e características de um ensino de Ciências adequado, as dificuldades para se ensinar Ciências e estratégias de superação das dificuldades. Utilizamos como viés teórico o conceito de alfabetização científica em Chassot, ensino de Ciências em Delizoicov, Angotti e Pernambuco, Pozo e Crespo, Espinoza, Ward entre outros. Os resultados apontam para a pouca clareza sobre ciência e seu significado por parte das professoras, que não percebem a ciência como construção humana, historicamente situada. As professoras deram ênfase maior à dimensão didática do seu projeto educativo com uma valorização maior para os recursos e metodologias utilizadas nas aulas. Constatamos, também, que poucas mencionaram a dimensão conceitual, a que se refere ao conhecimento científico ensinado, bem como a sua contextualização a partir da realidade da criança. Os resultados também forneceram indicadores para o planejamento das formações continuadas dos professores nos anos iniciais, destacando-se, neste sentido, o Programa de Extensão “Educação em ciências para o século XXI”, que tem como objetivo central a formação em serviço dos professores que ensinam Ciências nos anos iniciais.

Palavras-chave: Ciência; Alfabetização Científica.

27. COSTA, Mônica Maria da Silva Moura.

Educação para a Saúde no Espaço Escolar: Uma experiência educacional para a promoção da saúde sobre o aleitamento materno aplicada a escolares em área do PSF em Ilhéus. Salvador, Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, 2002. 137 p. Monografia de Mestrado Profissional. (Orientador: SILVA, Luciana Rodrigues).

RESUMO – Entre as ações básicas de saúde recomendadas para a diminuição da morbi-mortalidade está o incentivo ao Aleitamento Materno ocupando lugar de destaque. A importância do leite materno como alimento ideal para a criança é incontestável, porém, todas as vantagens e superioridades deste alimento natural não têm sido suficientes para reverter o desmame precoce. Este estudo objetiva ampliar, construir ou (re)significar o conceito da amamentação visando a promoção da saúde em escolas na área de abrangência do PSF, buscando somar intervenções para promover esta prática. Elegeram-se o Grupo Escolar Professor Paulo Freire como o cenário para a realização do estudo sendo selecionadas três classes escolares (3ª E, 3ª F e 3ª G) como unidades amostrais. Quarenta e cinco crianças, meninos e meninas, na faixa etária de 8 a 12 anos participaram deste estudo. O estudo compreendeu a aplicação de questionários, sob a forma de pré e pós-teste abordando aspectos do conhecimento das crianças sobre amamentação nas três classes, elegendo-se a 3ª série E como grupo testemunha e as 3as série F e G como grupos de teste. As intervenções foram realizadas através de Oficinas Pedagógicas, utilizando material educativo elaborado pela autora (Álbum de ampliação do foco de visão) recorrendo à técnica do desenho e da modelagem com o objetivo de veicular através da expressão artística os conhecimentos da criança escolar, apresentando como diferencial entre os grupos de teste, a vivência de mães amamentando na sala de aula. O conhecimento das crianças sobre o aleitamento materno não foi uniforme entre os três grupos pesquisados. Foi observado que para os grupos de teste, 100% das crianças acreditam ser a amamentação importante, correlacionando o aleitamento com saúde em 62,5% e 87,5%, respectivamente, na 3ª F e 3ª G. As crianças do sexo feminino revelaram possuir mais conhecimentos prévios sobre o tema, entretanto, os meninos apresentaram maior variação de respostas positivas para a pergunta nº 01 "você é mamífero?", passando de 16% para 100% na 3ª F e de 25% para 87,5% na 3ª G. As duas formas de intervenção apontam resultados significativos sobre o aprendizado do leite materno como o melhor alimento para o recém-nascido, quando no pós-teste uma menina da 3ª F, responde: "eu vou alimentar com o leite do meu peito". As crianças demonstraram interesse e motivação durante as Oficinas Pedagógicas, sendo observado que 32 crianças desenharam claramente aspectos gráficos relacionados com os mamíferos ou com o ato da amamentação. Atualmente, as condições físicas do Grupo Escolar Professor Paulo Freire são precárias, não oferecendo informação ou orientação sobre a temática em questão, contudo, as professoras e supervisora educacional mostraram-se receptivas ao acolhimento e a incorporação desta proposta ao projeto pedagógico da escola. Conclui-se, portanto, que é factível a inclusão da temática do Aleitamento Materno no ensino fundamental, demonstrando o potencial inovador da promoção da saúde no âmbito da escola. As intervenções educacionais avaliadas quantitativamente e qualitativamente,

promoveram impacto positivo no conhecimento das crianças contribuindo para a promoção da amamentação como ação de saúde direcionada a um público alvo ainda pouco contemplado pelas práticas educativas em saúde que são os escolares.

Palavras-chave: promoção da saúde, educação em saúde e aleitamento materno.

28. CRUZ, Ana Cristina Parente.

Vinte minutos para pensar ciências. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz. Ensino em Biociências e Saúde. 2007. 112p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição de Almeida).

RESUMO – Este é um estudo de caso que analisou uma atividade investigativa de ciências, realizada em horário alternativo às aulas, em uma escola de primeiro segmento do ensino fundamental. A atividade, intitulada “O problema dos dois balões”, teve duração de 20 minutos e aconteceu no espaço do laboratório de ciências, durante o horário do recreio. Participaram alunos de terceira série (atual 4º ano) e teve caráter voluntário. Realizamos o nosso trabalho de pesquisa no Colégio Pedro II, Instituição Federal de Ensino, situada na cidade do Rio de Janeiro. Utilizamos gravações e vídeos como forma de registro da atividade e analisamos as relações dialógicas e as interações que ocorreram durante o processo investigado. Para tal, tivemos como referencial teórico as ideias de Bakhtin e Vygotsky. Nossos objetivos com esse estudo foram verificar a possibilidade da construção de conhecimentos científicos em um espaço/tempo escolar alternativo e analisar a influência das interações entre os sujeitos e da linguagem no processo ensino-aprendizagem. Podemos concluir que a atividade investigativa realizada no espaço alternativo despertou o interesse dos alunos, que vivenciaram uma experiência considerada prazerosa e adequada para produzir conhecimento científico. Além disso, a atividade investigativa em grupo possibilitou o desenvolvimento da capacidade argumentativa e de outras habilidades, como saber ouvir o outro. Destacamos ainda que a atividade realizada naquele espaço de interação e o seu caráter voluntário permitiram a troca de ideias e experiências entre os pares, onde a linguagem teve papel primordial, permitindo que ideias prévias fossem reformuladas. Dessa forma, podemos dizer que esta foi uma experiência em que houve a construção coletiva do conhecimento.

Palavras-chave: ensino de ciências, séries iniciais, atividade investigativa.

29. CUNHA, Eliane Costa da.

Educação ambiental através da arte no ensino fundamental. Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estácio de Sá, 2003. 158p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: NOVICKI, Victor de Araújo).

RESUMO - Esta pesquisa objetivou construir e aplicar, em conjunto com o professor de uma turma do terceiro ano do Ensino Fundamental, uma proposta de abordagem da temática ambiental através da Arte, numa perspectiva participativa das relações e do trabalho pedagógico. Orientada pelo paradigma da teoria crítica, a investigação adota, como referencial, autores que afirmam a necessidade de um desenvolvimento socialmente sustentável, pautado na justiça social e na superação da alienação inerente ao modo de produção capitalista e de uma Educação Ambiental crítica, que busque a formação omnilateral do homem, re-situando-o em seu ambiente. O estudo foi realizado em uma escola pública municipal de Volta Redonda, Região do Médio Paraíba do Sul (RJ), e compreendeu um período de familiarização e estabelecimento de clima de confiança no qual foi negociada a proposta e uma fase de construção, aplicação e avaliação da mesma. Conforme preconiza a metodologia de pesquisa-ação, adotada no estudo, foram realizadas entrevistas informais para esclarecimento ou aprofundamento, reuniões de trabalho iniciadas pela avaliação cumulativa do material registrado em diário de campo. As discussões e análises do material da fase preliminar culminaram na criação comum de um Plano de Unidade, desenvolvido no mês seguinte. Esse plano visava contribuir para a resolução de um problema ambiental concreto: o lixo, preparando a Escola para receber o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo a ser implantado pela Coordenadoria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Volta Redonda. Na proposta de intervenção pedagógica, foram desenvolvidas práticas artísticas e aplicados recursos didáticos variados e a investigação, desenvolvida segundo as estratégias da pesquisa-ação, concentrou-se na resolução de problema, na conscientização e na produção de conhecimento. Ao final da investigação, o grupo constatou seu crescimento, seja no que concerne à prática participativa e crítica, seja no desenvolvimento da sensibilidade, para além de uma simples apreciação estética, em direção a uma percepção mais apurada e crítica da realidade. A investigação levantou indícios concernentes à dimensão educativa da participação, à importância da conscientização ambiental para o desenvolvimento de reflexões e de ações, e, sobretudo, ao potencial da Arte na formação integral do homem.

Palavras-chave: educação ambiental, educação pela arte, pesquisa-ação.

## 30. FALCONI, Simone.

Percursos Formativos na produção de conhecimento escolar sobre solos nos primeiros anos do ensino fundamental. 2011. 167f. Tese de Doutorado. Campinas, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. (Orientador: TOLEDO, Maria Cristina Motta).

RESUMO - O ensino e a formação inicial e continuada de professores, bem como a atuação dos professores em sala de aula, têm sido muito discutidos nas instituições de ensino, faculdades e secretarias de educação. Para atender ou subsidiar os professores no desenvolvimento de suas atividades de ensino nas diversas áreas do conhecimento, observa-se o desenvolvimento de projetos que procuram favorecer a criação ou manutenção de momentos de discussões na escola entre os professores, para o planejamento das aulas. Centrando nesses momentos de reflexão, suscitados por esses projetos, que iniciei esses estudos partindo da observação e acompanhamento da implementação do Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa, da Estação Ciência/USP, em escolas da rede pública, municipal e estadual. O projeto prioriza o ensino de ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental, através do desenvolvimento de atividades de ensino sob uma proposta didático-investigativa. Vários profissionais da educação têm discutido a eficiência de propostas de ensino como esta por proporem o desenvolvimento de atividades que estabelecem passos ou percursos metodológicos. A investigação e o estudo da literatura da área mostraram que as atividades investigativas têm um papel significativo na aprendizagem dos alunos e professores sobre determinado tema. No caso do ensino de solo na metrópole, as atividades investigativas marcaram o ensino na escola, pois mudaram a relação com o solo. A pesquisa, também, mostrou que o Ensino de Solos por meio das atividades investigativas foi um elemento formativo na aprendizagem dos alunos e professores e desencadeador do ensino por temáticas, rompendo-se a fragmentação do conhecimento e tecendo-se um conhecimento em rede. Palavras-chave: formação continuada de professores; ensino de solo; atividades investigativas.

Palavras-chave: formação de professores; ensino de solo; atividades investigativas.

## 31. FALEIROS, Ana Maria.

Comparação do efeito de duas condições externas na aprendizagem de uma hierarquia de conceitos e princípios. Rio de Janeiro, Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1977. 209p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: MAHONEY, Abigail Alvarenga).

RESUMO - Visa à contraposição de duas condições capazes de promover a aprendizagem de um conteúdo ordenado em sequência lógica. Prevê sua aplicação na 4ª série do 1º grau com dois grupos experimentais, nos quais se verificará o efeito dessas condições. Verifica a existência ou não de diferença significativa de aprendizagem entre as duas condições. Consideradas as limitações advindas de pesquisa em situação de sala de aula de uma escola da rede pública de ensino, espera que os resultados possam ser úteis aos professores, quando forem tomar decisões relativas à organização do conteúdo e condições de aprendizagem em seus planos de ensino. O estudo feito em uma unidade escolar não permite generalizações para outras. A escola selecionada tem características peculiares que a distingue das demais: foi criada com objetivos de experimentação, no sentido de se adotar procedimentos científicos a cada revisão de trabalho e de adequar-se aos seus objetivos.

Palavras-chave: aprendizagem, ensino.

## 32. FERREIRA, Edmilza dos Santos.

O ensino de ciências naturais: uma proposta intercultural nos anos iniciais multisseriados na escola municipal Aleixo Bruno na Comunidade Indígena Terra Preta. 2011. 97f. Mestrado Profissional. Manaus, Universidade do Estado do Amazonas. (Orientador: RUIZ, Maria Auxiliadora de Souza).

RESUMO - Este estudo enfatiza o ensino de Ciências Naturais na escola regular da Comunidade Indígena de Terra Preta, no Baixo Rio Negro. Neste sentido, destaca as contribuições dos saberes tradicionais dos residentes locais numa perspectiva de interações de conhecimentos objetivando a melhoria do ensino-aprendizagem dos alunos nos anos iniciais multisseriados. A pesquisa desenvolvida na comunidade é de natureza qualitativa com abordagem da etnografia e da etnologia tratando dos aspectos de descrição e análise das manifestações que foram apreendidas durante o percurso de investigação. É importante destacarmos o processo de mudanças, na atualidade, no alcance de novos métodos e recursos pedagógicos que possibilitem um conhecimento científico abrangente, conforme preconiza o paradigma emergente que entre outros desdobramentos ressalta a natureza e a cultura como fatores de interlocuções entre as diferentes maneiras de conhecer a realidade. Em vista disto, as Ciências Naturais compreendida como um conjunto de subáreas específica como: a Astronomia, a Biologia, a Física, a Química e as Etnociências ampliam os conteúdos escolares com os acréscimos dos conhecimentos do

cotidiano. Portanto, nos remetemos a um novo olhar sobre a ciência, como forma de desenvolver atividades significativas, ou seja, uma ciência que nos fale do universo e dos novos desafios para a educação do futuro.  
Palavras-chave: ensino de ciências naturais, saberes tradicionais.

33. FERREIRA, Rosângela dos Santos.

As interações discursivas nas aulas de Ciências das séries iniciais e a elaboração do conhecimento. Londrina, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, 2007. 182p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: LORENCINI JÚNIOR, Álvaro).

RESUMO - Este estudo investiga a influência dos materiais didáticos utilizados pelo professor, as interações discursivas entre professor e os alunos, e entre alunos, promovidas nas aulas de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental na elaboração do conhecimento biológico. Nesse sentido, a investigação se baseia em encontrar respostas para as seguintes questões: 1) Qual a relação entre os conhecimentos prévios e a atribuição de significados na elaboração do conhecimento científico? 2) Qual o papel e a influência do elemento material didático, professor, aluno e a interação discursiva no processo ensino-aprendizagem? 3) Qual o papel do discurso do professor no decorrer do processo de construção de conhecimento dos alunos? 4) Como as zonas de desenvolvimento proximal possibilitam a elaboração do conhecimento? Para responder essas questões, investigamos as quatro séries iniciais de uma escola do Ensino Fundamental do município de Londrina, Paraná, nas quais foram coletados registros por meio de transcrições das interações discursivas entre a professora e os alunos e entre aluno-aluno. As aulas foram vídeo-filmadas e com base nos resultados, podemos considerar que as interações dos alunos com o material didático, tais como: minhoca, banana, Elódea, entre outros, desencadeou interações discursivas entre os alunos e a professora, no sentido da resolução das situações-problema. O discurso interativo favoreceu o envolvimento do aluno na resolução da tarefa, melhorando a qualidade das interações sociais e permitindo avaliar o processo de ensino aprendizagem. As ZDPs criadas possibilitaram a elaboração do conhecimento, na medida em que atuaram como ajuda durante as interações discursivas, nas quais o professor estabeleceu relações entre o que o aluno já sabe e os significados atribuídos ao novo conhecimento. As interações discursivas promoveram a negociação e compartilhamento de significados, propiciando a configuração de um ambiente comunicativo, no qual os conhecimentos prévios dos alunos foram compartilhados nos seus sentidos e significados. Apesar das concepções prévias dos alunos não terem sido efetivamente “transformadas”, elas foram evidenciadas, ocorrendo um compartilhamento de ideias, por meio da negociação, possibilitando a assimilação dos novos significados para a maioria dos alunos da sala.

Palavras-chave: ensino e aprendizagem, interações discursivas, Biologia.

34. FLÔR-VIEIRA, Kátia Regina Cunha.

Avaliação em processo: Uma contribuição para dinamizar o Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. 150 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: ALVES FILHO, José de Pinho).

RESUMO – Neste estudo abordamos a construção, implementação e análise de uma proposta avaliativa para a área do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. Como ponto de partida resgatamos o percurso histórico da avaliação do rendimento escolar e constatamos que por muito tempo se priorizou a verificação do aprendizado e a classificação dos alunos. Percebemos que esta situação não é muito diferente em nossos dias e que discussões mais recentes sobre o tema têm sugerido a revogação das práticas classificatórias e excludentes e orientado para uma avaliação mais global, contínua e processual, voltada para o acompanhamento do ensino e da aprendizagem. Na área de ciências, muitos trabalhos que objetivam compreender e propor práticas diferenciadas no ensino, também têm indicado a necessidade de mudanças na avaliação, considerando que ela deve ser coerente com a ação pedagógica, acompanhando sua dinamicidade. Levando em conta a possibilidade de ressignificar as atuais práticas avaliativas em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, apresentamos como proposta a avaliação em processo, definida como uma avaliação contínua e dinâmica que tem a finalidade de acompanhar o desenvolvimento dos alunos e subsidiar a ação pedagógica, indicando as reestruturações necessárias. Como aporte teórico buscamos algumas contribuições em: Bachelard (1996), que oferece indicativos sobre a construção do conhecimento científico e a manifestação de obstáculos epistemológicos e pedagógicos, Vygotsky (1991), que chama a atenção para o papel ativo do sujeito na construção de conhecimentos e para a importância de desafiar os alunos mobilizando a Zona de Desenvolvimento Proximal, e Hoffmann (2001), que ressalta a necessidade da avaliação estar integrada ao ensino e à aprendizagem. Subsidiados pela teoria, realizamos um ensaio preliminar envolvendo mudanças no fazer avaliativo em ciências, o que contribuiu para a definição dos eixos norteadores da avaliação em processo (a concepção de ensino, de aprendizagem e de erro), e para a construção das diretrizes da proposta (a organização

didática, a prática didática e sua análise e a reestruturação da organização didática). Considerando os eixos norteadores e as diretrizes, implementamos a avaliação em processo em aulas de Ciências, em uma turma de 4ª série do ensino fundamental da rede pública estadual de Santa Catarina, durante o primeiro bimestre de 2005, período em que se deu a abordagem do tema "Energia". Com base nas diretrizes da proposta procedemos à análise das ações desenvolvidas, utilizando informações de diferentes fontes, o que nos levou a concluir que: a avaliação em processo possibilita acompanhar o ensino e a aprendizagem em ciências e oferece indicativos para sua melhoria; nesta forma de avaliar, o erro faz parte do processo de construção de conhecimentos e sua análise pode evidenciar a manifestação de obstáculos epistemológicos e pedagógicos e subsidiar a reestruturação do planejamento de ensino; o trabalho com os erros também possibilita intervir na Zona de Desenvolvimento Proximal, desafiando os alunos a superar obstáculos e ampliar seus conhecimentos; implementar a avaliação em processo exige do professor disponibilidade de tempo para estudar, planejar e replanejar suas aulas; considerar a avaliação como um processo contribui para tornar a aprendizagem em ciências mais prazerosa e significativa, e o que faz a diferença é o comprometimento do professor com o desenvolvimento dos alunos e com a melhoria da própria prática.

Palavras-chave: ensino de ciências, avaliação, avaliação em processo, séries iniciais do ensino fundamental, energia.

### 35. FURUTA, Célia Regina Auler Pereira.

Arborização urbana como tema para um programa de Educação Ambiental. Bauru, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2001. 174 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: CAVASSAN, Osmar).

RESUMO - A pesquisa realizada possibilitou-nos avaliar um programa de Educação Ambiental enfatizando a arborização urbana, cujo aspecto está diretamente ligado ao cotidiano das pessoas e conseqüentemente à qualidade de vida de todos. Esta caracterizou-se por uma série de etapas que deram suporte à uma ação educativa envolvendo alunos de 2ª a 4ª séries do ensino fundamental. Através de um diagnóstico socioambiental houve manifestações espontâneas do público envolvido, além da aplicação de instrumento específico, o que também serviu de parâmetro para as considerações finais. No decorrer das etapas configuraram-se abordagens cognitivas interdisciplinares, por alianças entre saberes comprometidos com um objetivo comum de estimular a mudança de atitudes, a mobilização e à iniciativa de ações ambientalistas. Em fase do desenvolvimento da pesquisa, foi realizada uma ação de plantio em rua não arborizada, o que se tornou possível devido à parceria com uma indústria da cidade e com o Jardim Botânico de Bauru e Horto Florestal de Jaú. Este evento proporcionou a participação das pessoas da própria indústria, vizinhos e pedestres, fato não previsto inicialmente, mas que veio fortalecer o nosso propósito de praticar ações conscientizadoras e de respeito ao meio ambiente. Os diferentes resultados apontados por análises qualitativas e quantitativas demonstram que houve mudanças nos envolvidos, considerando-se os aspectos cognitivos, afetivos e atitudinais, bem como certa sensibilização nos indivíduos que de certa forma participaram do plantio. Nesse sentido, as atividades desenvolvidas podem não ter resolvido os problemas ambientais locais, mas tentou minimizá-los através de um processo cultural diferente do qual outrora participamos. Foi um processo em que as pessoas tiveram a oportunidade de encontrar "sentido" em suas ações, de estarem conscientes da necessidade de preservação do meio e de tomarem decisões que possam abreviar problemas futuros.

Palavras-chave: educação ambiental, arborização urbana, meio ambiente.

### 36. GALVÃO, Andréa Cavalcanti.

Enfoque globalizado, currículo integrado e interdisciplinaridade. Projeto de trabalho no ensino de ciências em classe de 4ª série do ensino fundamental: um estudo de caso. Recife, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2005. 187p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: TEIXEIRA, Francimar Martins).

RESUMO - A pesquisa realizada teve como objeto de estudo os projetos de trabalho numa sala de 4ª série do ensino fundamental de uma escola da rede particular de ensino na região metropolitana do Recife, cujo eixo articulador dos conteúdos do ensino situavam-se na área de Ciências Naturais. Nossa intenção era compreender como os projetos de trabalho foram desenvolvidos nessa sala de aula. Buscamos entender se essa forma de organização curricular tem provocado alterações significativas no ensino dessa área de conhecimento. Pretendemos responder a questões sobre quais referenciais teóricos que, implícita ou explicitamente, embasaram o entendimento apresentado pela professora em relação ao que era: ensinar, aprender e avaliar por projetos de trabalho. Pretendemos evidenciar como foi deflagrado o projeto, como se deu a escolha do tema e de que forma foram definidos os conteúdos a serem trabalhados, assim como se deu a participação dos alunos. As práticas dos projetos de trabalho observado foram analisadas à luz dos conceitos de "enfoque globalizador", "currículo

integrado" e "interdisciplinaridade". Tendo em vista os objetivos traçados, optamos por uma estratégia metodológica que possibilitasse um estudo em profundidade de situações de ensino, que nos levou a adoção do estudo de caso como procedimento de pesquisa. O caso observado constituiu uma recreação de ideias pedagógicas, inscritas num contexto contemporâneos, com suas demandas, vicissitudes e grandezas.

Palavras-chave: educação, ensino de ciências, currículo, interdisciplinaridade.

### 37. GOLDSCHMIDT, Andrea Ines.

O ensino de ciências nos anos iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças. 2012. 225f. Tese de Doutorado. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (Orientador: LORETO, Elgion Lucio da Silva).

RESUMO - Estas objetivaram servir como modelos para proposição de desafios em diferentes conteúdos ligados às Ciências, propondo atividades mais atraentes, capazes de levar os alunos de anos iniciais e professores em formação à compreensão e assimilação dos conteúdos propostos, acarretando numa Aprendizagem Significativa, utilizando-se das preconcepções dos participantes. A tese é apresentada, sob a forma de seis artigos, que enfocam três áreas ligadas à investigação. Os dois primeiros artigos apresentam um estudo acerca de concepções sobre a Ciência e a imagem do cientista entre alunos de anos iniciais e professores em formação. Numa continuidade à investigação proposta, é apresentado o segundo artigo, sendo o assunto pediculose desenvolvido e levando em conta as concepções de toda a comunidade escolar. Após deu-se início a outro enfoque dentro na tese, que buscou a proposição de atividades metodológicas potencialmente significativas, onde no terceiro e no quarto artigo, são apresentados atividades e resultados obtidos com os alunos de anos iniciais. Em continuidade, o quinto e o sexto artigo apresentam as atividades e os resultados obtidos com os professores em formação docente. De modo a realizar um fechamento da tese e integração dos artigos, foram apresentadas algumas considerações e sugestões que possam sinalizar para mudanças no ensino de Ciências nos anos iniciais.

Palavras-chave: ciências nos anos iniciais; concepções espontâneas.

### 38. GOMES, Paulo César.

Formação de Professores, Ensino de Ciências e os Conteúdos Procedimentais nas Séries iniciais do ensino Fundamental. Bauru, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2005. 294 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: LOPES JÚNIOR, Jair).

RESUMO - Os Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Ciências Naturais para as séries iniciais do ensino fundamental preconizam, como objetivos de ensino, a aquisição e o desenvolvimento de distintas capacidades que, em última instância, são inferidas a partir de “fazer” dos alunos. Contudo, propor orientações didáticas consistentes com o tratamento curricular desses “fazer” (saber fazer como conteúdo curricular) mostra-se insuficiente para induzir mudanças em práticas de ensino comprometidas com a transmissão de conteúdos conceituais no ensino de Ciências. Esse estudo avaliou se interações planejadas entre o pesquisador e professoras das séries iniciais para o planejamento e a execução de duas unidades didáticas contribuiriam para a construção de conhecimentos sobre saberes docentes associados com a seleção de objetivos de ensino, com a escolha de práticas de ensino e de avaliação compatíveis com tais objetivos e com a interpretação das medidas de aprendizagem. Participaram quatro professoras do 2º ciclo (3ª e 4ª séries) do ensino fundamental da rede estadual de ensino. Todas as atividades de coleta de dados foram realizadas na própria escola. Na Fase I ocorreu a caracterização das práticas educativas, por meio de entrevistas e de atividades de observação das aulas ministradas pelas participantes. Na Fase II ocorreram interações entre o pesquisador e cada professora individualmente para o planejamento, a elaboração e a execução de uma unidade didática (UD1) sobre tema da área de Ciências Naturais selecionado pela professora. Em entrevistas realizadas na Fase III foram comparadas as aulas ministradas antes e após a UD1. Em seguida, nas Fases IV, V e VI ocorreram o planejamento, a execução e a avaliação da segunda unidade didática, com os mesmos procedimentos adotadas nas Fases I, II e III, respectivamente. Os resultados principais foram: (a) predomínio de ‘aula expositiva unidirecional’ na condução das unidades de Ciências Naturais nas séries em questão; (b) as professoras primaram pelo ensino dos conteúdos conceituais em detrimento dos demais tipos, sendo que as práticas educativas foram executadas independente das concepções prévias dos alunos; (c) as docentes interpretaram distintamente as medidas comportamentais das capacidades expressas nos PCN’s, aos fazeres demonstrados pelos alunos e por elas próprias; (d) durante o contato com as unidades implementadas, as professoras puderam ‘experimentar’ um contato mais coerente com práticas educativas que contemplassem explicitamente a aprendizagem das diferentes modalidades de conteúdos, inclusive os procedimentais; (e) as professoras foram capazes de mobilizar saberes na busca por e implementação de uma prática educativa que melhor se adequasse às imediatas necessidades dos alunos, bem como, na interpretação de fazeres como expressão de capacidades e as aprendizagens imediatamente resultantes. Investigar procedimentos que garantam autonomia na execução dessas práticas, aliado à programas

de qualificação docente quanto aos saberes conceituais em Ciências justificam a continuidade dos estudos relatados.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Séries iniciais, Conteúdos Procedimentais.

39. GONÇALVES, Maria Elisa Rezende.

O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau. São Paulo, Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991. 221p. Dissertação de Mestrado (Orientador: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de).

RESUMO - Trata de algumas consequências da teoria piagetiana para o ensino de ciências, com ênfase na relação entre psicogênese e aprendizagem. Elabora atividades para as séries iniciais do 1º grau, envolvendo conhecimento físico e tomando como referencial a interpretação piagetiana acerca do desenvolvimento intelectual, bem como as ideias de dois educadores piagetianos, Kamii e DeVries. Aplica e avalia quatro atividades com alunos das 2ª e 3ª séries do 1º grau sobre determinado fenômeno físico, explicitando as verbalizações e ações dos alunos. Conclui que as atividades propiciaram a produção de ações variadas, existindo níveis na ação das crianças durante a experimentação, bem como que os alunos investigados são capazes de estabelecer relações causais.

Palavras-chave: Metodologia de ensino de ciências, teorias de ensino.

40. GONÇALVES, Maria Elisa Rezende.

Atividades de conhecimento físico na formação do professor das séries iniciais. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1997. 262p. Tese de Doutorado. (Orientador: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de).

RESUMO - A questão central do presente trabalho é a investigação das contribuições de um curso para o processo de compreensão pelos participantes das ideias que ele pretendeu discutir. A finalidade do curso foi a divulgação de uma proposta de ensino de ciências para as séries iniciais do primeiro grau centrada em atividades relacionadas com o conhecimento físico, bem como, através da criação de um ambiente favorável para isto, possibilitar a aplicação das atividades nas salas de aula dos professores participantes. Partimos do princípio de que o curso cumpriria seu objetivo se conseguisse obter o reconhecimento das ideias que pretendia mostrar. As ideias geradoras da proposta estavam concretizadas em forma de atividades, pois acreditamos também que, quando o professor pode aplicá-las, ele tem maiores oportunidades de realizar uma compreensão crítica da proposta. Assim, a fidelidade funciona como um instrumento de compreensão. Concluímos que o curso em questão obteve reconhecimento das ideias e que o conceito de reconhecimento foi um instrumento importante em sua avaliação. Concluímos também que a compreensão de professores sobre novas propostas é fortalecida quando eles têm oportunidade de lidar com as ideias de forma prática.

Palavras-chave: conhecimento físico, formação de professores.

41. GUERRA, Denise Moura de Jesus.

Cabeças (bem-)feitas: ciência e o ensinar-aprender ciências naturais num contexto pedagógico de afirmação cultural. Salvador, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia. 2004. 186 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: MACEDO, Roberto Sidnei Alves).

RESUMO - As implicações da contemporaneidade no processo educativo desafiam a comunidade escolar a refletir e a potencializar ações pedagógicas que garantam a democratização das aprendizagens. Neste contexto, o ensino de ciências naturais implica em preparar as crianças e os jovens para as incertezas, em garantir aprendizagens com a ciência se conectando à vida. É necessária uma vivência multirreferencial, na qual sentimentos, emoções, ciência, mitologia, religião, filosofia possam dialogar. A história e a filosofia das ciências no currículo de ciências naturais são de extrema relevância para compreendê-las enquanto construção social, bem como a complexidade do seu movimento ao longo da história. Assim, ensinar-aprender ciências naturais significa aproximar da sociedade um conhecimento que historicamente tem sido privilégio de alguns. Tencionar a concepção de ciência e o ensinar-aprender ciências representa a possibilidade dos professores e professoras, a partir da reflexão sobre a própria docência, tomarem posições mais autônomas na escola. Práticas instituintes têm garantido aprendizagens mais criativas e significativas com a ciência. Para investigar o ensinar-aprender ciências naturais no contexto da escola pública, refletindo a natureza dos saberes científicos, busquei como inspiração metodológica a etnopesquisa. A pesquisa foi desenvolvida na escola Eugênia Anna dos Santos, localizada no terreiro Ilê Axé Opô Afonjá. Como recursos metodológicos, utilizei a entrevista, a observação e a história de vida. A escola Eugênia Anna dos Santos vem se configurado numa experiência singular no ensinar-

aprender ciências naturais. A pesquisa desenvolvida nesse cenário de formação de indivíduos afrodescendentes mostra a autorreflexão do professor interferindo na sua prática, a afirmação da identidade cultural das crianças afrodescendentes potencializando as aprendizagens e o ensinar-aprender ciências naturais em conexão com saberes que emergem de uma comunidade organizada intencionalmente pelos pertencimentos étnico-religiosos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Ensino Fundamental, Ciências Naturais.

42. GUERRA, Maria Luiza Pinto Lemos.

A oficina, os saberes e os sabores do pão como prática educativa: um outro olhar sobre o conhecimento disciplinar escolar. Florianópolis, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. 70p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: PEY, Maria Oly).

RESUMO - O trabalho questiona inicialmente o problema da fragmentação do conhecimento no ensino de ciências e biologia. Apresenta a trajetória da produção da Oficina "Os saberes e os sabores do pão" como prática educativa. Essa prática parte dos saberes das pessoas sobre o ato de fazer pão. A oficina pretende não só fazer pão, como também discutir os outros saberes envolvidos nesse ato: físicos, químicos, biológicos, nutricionais e ainda históricos, culturais e sociais. Os conhecimentos que podem ser gerados e construídos no processo de desenvolvimento dessa oficina foram discutidos pelos participantes da pesquisa, um grupo de professores e alunos da rede municipal de ensino de Florianópolis. Utiliza como fundamentação teórica o pensamento de Michel Foucault, procurando explicar como se constituiu a organização do conhecimento disciplinar escolar e suas limitações; o poder disciplinar da escola; a ritualização e a coerção do discurso disciplinar. Apresenta também os saberes que podem ser gerados e construídos no processo de desenvolvimento da Oficina, bem como seus limites e possibilidades enquanto prática educativa.

Palavras-chave: conhecimento interdisciplinar, oficina, prática educativa.

43. GUIDO, Lúcia de Fátima Estevinho.

A evolução conceitual na prática pedagógica do professor de Ciências das séries iniciais. Campinas, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1996. 194p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro).

RESUMO - Tem como tema central a Evolução Conceitual da Prática Pedagógica do professor de Ciências das séries iniciais. O termo evolução revela as transformações ocorridas na prática pedagógica do professor ao longo do desenvolvimento deste trabalho. A intenção não é apenas constatar o que acontece nas aulas de Ciências dessas séries, mas ajudar o professor a construir um projeto pedagógico para as aulas de Ciências. Nesse sentido, opta pela pesquisa-ação, vendo nela a possibilidade de transformação, de desenvolvimento profissional do professor. A pesquisa foi realizada em uma 4ª série do 1º grau, a partir de um diagnóstico de prática docente para, subsequentemente, traçar caminhos para o desenvolvimento do projeto pedagógico. Durante esse desenvolvimento, acompanha todas as aulas que o professor dedicava ao ensino de Ciências, registrando, em diário de campo e em gravações em fita cassete, os acontecimentos da sala de aula. Esses registros orientam as reuniões realizadas entre o pesquisador e o professor e servem de ponto de apoio para a preparação das aulas subsequentes. Conclui com uma reflexão a respeito de como o professor e os alunos foram recebendo e incorporando uma nova abordagem de ensino.

Palavras-chave: ensino de ciências, pesquisador, professor, projeto pedagógico.

44. HOFFMANN, Vera Kern.

Uma proposta interdisciplinar de Educação nas primeiras quatro séries do ensino fundamental, na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Canoas, Universidade Luterana do Brasil, 2003. 95p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira).

RESUMO - A presente dissertação contextualiza uma situação de aprendizagem e a implementação de atividades nas séries iniciais da educação básica sob a perspectiva do Desenvolvimento Sustentável. O tema parte da convicção de que nosso futuro e o de nossa comunidade não podem ser somente de nossa responsabilidade, mas o são de todas as forças econômicas, políticas ou culturais, o que, no entanto, não nos isenta de fazermos a nossa parte como cidadãos autônomos e conscientes de nossos atos. A conscientização de nossa corresponsabilidade em relação às futuras gerações nos obriga à ação. A educação dos estudantes para a ética e a responsabilidade devem fazer parte dos objetivos prioritários dos professores. O estudo, sob a perspectiva do Desenvolvimento Sustentável, permite que seja realizado um projeto de trabalho com os seguintes objetivos: investigar como os professores desenvolvem os conteúdos de educação socioambiental para possibilitar alternativas de planejamento no processo educativo; sensibilizar os professores sobre a necessidade

do Desenvolvimento Sustentável para que haja mudança de postura frente às situações que os cercam; implementar, nas primeiras quatro séries do ensino fundamental, um projeto pedagógico que permita uma reflexão dos alunos sobre suas atitudes na sociedade em que vivem. Na primeira parte da dissertação, a análise teórica levanta as causas da linearidade do pensamento científico. Sem a pretensão de esgotar o assunto, define e teoriza o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Para poder situar, no atual contexto, o desenvolvimento das ideias ambientais. Igualmente lança questionamentos sobre o sentido do ensino de Ciências e de Matemática em todos os níveis da educação básica e traz à discussão o conceito de interdisciplinaridade e dos objetivos dos projetos de trabalho. O estudo fez uso da metodologia de pesquisa qualitativa com a aplicação de pré-pesquisa, reuniões de planejamento e análise da pós-pesquisa, com os professores envolvidos no projeto. Imbuído dos princípios filosóficos que norteiam o próprio projeto político pedagógico da Instituição em que a pesquisa se realizou, promoveram-se planos de ação no intuito de consubstanciar os projetos educativos nas diferentes séries do ensino fundamental. Neles estiveram envolvidos todos os estudantes dessas séries que sob a orientação de seus professores além de terem dado seus próprios depoimentos, trouxeram também os de seus pais. Em anexo, encontra-se a documentação dos recursos e dos materiais utilizados por estudantes e professores envolvidos na pesquisa. O estudo criou um significativo espaço de reflexão para os professores e os motivou a repensarem seriamente seus próprios conceitos sobre desenvolvimento Sustentável, a ponto de mudarem suas atitudes diante da problemática, por reconhecerem a importância vital da questão, e, em consequência dessa mudança de posicionamento, passaram a adotar novas práticas de ensino e aprendizagem em sala de aula. É da natureza humana, e isso vale também para professores que muitas vezes se está tão fortemente arraigado na certeza de que o *modus vivendi* que se pratica é o único correto, tanto que a tendência mais comum de uma pessoa é de se afastar de si qualquer ideias ou tentativa externa que possa desestruturar seu modo de ver o mundo. Portanto, se a presente dissertação frutificou de tal modo que conseguiu que um grupo maior de pessoas passasse a revisar seus conceitos antigos e assumisse a convicção de que o mundo que aí está não é necessariamente o único possível e que um outro mundo, sob premissas mais justas pode ser construído então o projeto não somente atingiu plenamente os seus objetivos, como também criou, para um grupo de pessoas, a base para o exercício da cidadania plena.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável, Ensino-Aprendizagem.

45. LAGE, Flávia Ferreira.

Educação Ambiental: a microbiota como um caminho para o conhecimento e a conservação dos recursos naturais da Mata Atlântica. Ilhéus, Departamento de Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Agrárias. Universidade Estadual de Santa Cruz, 2004. Dissertação de Mestrado. (Orientador: MENEZES, Max de).

RESUMO - A Mata Atlântica no sul da Bahia possui alta diversidade biológica e alto grau de endemismo, mas vem sofrendo grande pressão antrópica. Com a destruição desse ecossistema, um grande número de invertebrados e microorganismos está sendo extinto antes mesmo de serem descobertos pela ciência. Neste trabalho buscou-se verificar o que alunos de 1ª e 4ª séries do Ensino Fundamental em uma escola pública e uma particular, conheciam sobre a Mata Atlântica e como percebiam a microbiota. Este levantamento foi realizado através de entrevistas individuais com os educandos, desenhos sobre a Mata Atlântica e sua fauna e intervenção em sala de aula. As entrevistas ocorreram antes, logo após e três meses após a intervenção. Com os professores foram aplicados questionários. A análise dos dados mostrou que os alunos, de modo geral, tinham uma tendência a apontar aspectos negativos da microbiota, principalmente na escola pública, o que se modificou após a intervenção. Percebeu-se ainda que os alunos da escola pública, ao ser perguntado em que local no Brasil pode-se encontrar mata, lembraram (a maioria) de imediato, da região onde moram, enquanto os alunos da escola particular, lembraram da Amazônia. Mesmo acreditando que exista mata na região onde mora, grande parte dos educandos não sabe o nome ou a situação dessa vegetação. Constatou-se que a microbiota constitui valiosa ferramenta para o desenvolvimento de uma conscientização para a conservação dos recursos naturais. Quanto aos professores, percebeu-se que se faz necessário um maior conhecimento sobre as riquezas locais, e que, de modo geral, nas duas escolas, o corpo docente encontra-se receptivo para a aquisição de novos conhecimentos que venham enriquecer suas aulas.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Mata Atlântica, microbiota.

46. LIMA, Maria Alves de Souza.

A inserção da educação ambiental no currículo escolar. João Pessoa, Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, 2005. 128p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: PEREIRA, Maria Zuleide da Costa).

RESUMO - O presente estudo trata do desenvolvimento de uma pesquisa sobre a trajetória dos três anos de experiência do programa Parâmetros em Ação Meio Ambiente na Escola. Realizada em 2004, esta pesquisa

envolveu quarenta e oito educadores e quarenta e oito alunos de vinte e quatro escolas da Rede Municipal de Ensino Fundamental da cidade de João Pessoa. Elegeu, dentre os temas transversais propostos nos PCNs, o meio ambiente, com o intuito de verificar como esta problemática vem sendo tratada no currículo escolar. O trabalho teve por objetivo o de inserir a educação ambiental no currículo escolar. A perspectiva metodológica que orientou o estudo fundamentou-se na pesquisa-ação, de Kurt Leewin e Thiollent, no sentido de ser realizada em estreita associação com uma ação coletiva. Com base nos autores Marisa Vorraber, Alfredo Veiga Neto, Sílvio Gallo, Marcos Reigota dentre outros, analisaram-se as categorias Currículo, Transversalidade e Educação Ambiental. Elas permitiram destacar elementos políticos e pedagógicos da experiência que se caracterizou por apresentar uma nova dimensão a ser incorporada ao processo educativo, entendida no âmbito da sustentabilidade equitativa como um processo permanente. A contribuição deste estudo está na construção do saber com base em elementos históricos, filosóficos, sociológicos, os quais deram origem e fundamentos à educação ambiental e ao currículo como processo de formação humana e de respeito a todas as formas de vida. A partir dessa afirmativa foram desenvolvidos três projetos: ecocultura; educação ambiental, lixo e cidadania e floração. O desenvolvimento desses projetos possibilitou a sistematização da experiência vivenciada a qual visava um exercício para reorganização da proposta pedagógica. Entretanto, percebeu-se que sem uma formação continuada sólida dos docentes, dificilmente a proposta de inserção da EA no currículo escolar poderá ser levada adiante. Palavras-chave: Currículo, Transversalidade, Educação-Ambiental.

47. LIMA, Maria de Lourdes.

Sensibilização Ambiental no processo educativo: o tema dos resíduos sólidos urbanos no Programa Curricular de 1ª série do ensino fundamental. Maringá, Faculdade de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 2003. 170 p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: PASSINI, Elza Yasuko).

RESUMO - Este trabalho investiga a prática educativa relacionada ao ambiente e aos resíduos sólidos, envolvendo duas professoras, duas turmas de alunos da 1ª série do ensino fundamental e duas coordenadoras da Escola Estadual Maria Balani Planas, situada no município de Maringá, próximo ao Córrego Cleópatra, onde no local existem, foram constatados problemas de degradação ambiental, entre os quais, a presença de resíduos sólidos urbanos. O presente trabalho apresenta uma proposta de ação e reflexão para a prática pedagógica relacionada ao ambiente e os resíduos sólidos urbanos, a partir da realidade vivenciada pelo aluno, tendo como referencial metodológico o estudo do meio e a educação cartográfica. Busca, através do planejamento interdisciplinar, criar estratégias de ensino e o despertar para a sensibilização aos problemas ambientais, desde a 1ª série do ensino fundamental. Propõe ações transformadoras e reflexões críticas de educadores e educandos, enquanto sujeitos pesquisadores e agentes de transformação, tendo como objetivo final, a construção de uma sociedade voltada para a preservação e conservação do ambiente. A proposta metodológica tem como pontos norteadores a articulação entre teoria e prática para a compreensão da realidade, a organização das etapas fundamentais para o despertar da sensibilização dos alunos e professores, a avaliação contínua em todo o processo e, como parte dele, a orientação voltada para o "aprender fazendo".

Palavras-chave: Metodologia de Ensino, Educação Ambiental, Estudo do Meio.

48. LUCCHINI, Marlon Luis.

Ecorrecreação: uma proposta metodológica lúdica de ensino em Ciências Naturais. Canoas, Centro Universitario La Salle 2009. 145p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: COLLING, Ana Maria).

RESUMO - Esta dissertação tem como principais objetivos apresentar a proposta metodológica da Ecorrecreação, identificar e analisar o significado que os professores de Ciências Naturais atribuem ao lúdico quando o utilizam como elemento pedagógico no ensino. Na construção do referencial teórico, são apresentadas as principais teorias sobre o currículo tradicional, oculto e pós-crítico, bem como, o lúdico nas diferentes áreas de conhecimento, desde as teorias clássicas, passando pelas que relacionam o lúdico à educação, até as psicológicas e psicanalíticas. Para a descrição da proposta metodológica da Ecorrecreação são apresentadas algumas atividades desenvolvidas em duas escolas da rede municipal de ensino fundamental de Novo Hamburgo/RS. Foram objetos de estudo cinco professoras que atuam em escolas desta rede. A pesquisa constatou que as professoras investigadas não reconhecem o potencial educativo do lúdico pelas suas características principais, ou seja, imaginação, espontaneidade e criatividade. A atividade lúdica tem sido utilizada nas aulas de Ciências Naturais como um meio para aprendizagem de competências e habilidades exteriores ao próprio ato de brincar e jogar, tais como socialização, aquisição e assimilação de conhecimentos.

Palavras-chave: currículo, lúdico, Ciências Naturais, ecorrecreação.

49. MARTINS, Elisangela Karine.

Histórias em Quadrinhos no ensino de ciências: uma experiência para o ensino do sistema nervoso. 2012. 161f. Mestrado Profissional. Curitiba, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. (Orientador: STADLER, Rita de Cássia da Luz).

RESUMO - As Histórias em Quadrinhos (HQs) caracterizam-se pela linguagem próxima da realidade dos alunos, pela aparência lúdica, o que as torna um veículo de comunicação poderoso que, além de ter riqueza de conteúdos e possibilidade de explorar muitos significados, é bem aceito pelos estudantes, que se sentem estimulados a aprender. Assim, a presente pesquisa objetivou identificar as contribuições desse gênero textual no Ensino de Ciências, especificamente para o estudo do Sistema Nervoso, no 5º ano do ensino fundamental I. O trabalho foi desenvolvido com um grupo de dezessete alunos em uma escola da rede privada do município de Ponta Grossa – PR. A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa, de natureza interpretativa e aplicada, tendo como suporte teórico os estudos de Waldomiro Vergueiro, Miriam Krasilchik e Nélío Bizzo. Os resultados obtidos demonstraram a importância da leitura, do uso e da construção de HQs na consolidação de esquemas mentais que organizem o aprendido. A riqueza de detalhes das histórias produzidas pelos alunos são um indicador que a confecção e uso de HQs estimula e desperta a vontade de aprender do educando, configurando a aprendizagem. Como produto final dessa dissertação, confeccionou-se um roteiro com sugestões para os professores do Ensino Fundamental I de como utilizar Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências.

Palavras-chave: ensino de ciências, gêneros textuais, sistema nervoso.

50. MARTINS, Lorena Fernandes.

Introdução à linguagem da Ciência nas séries iniciais do ensino fundamental: análise de textos produzidos por alunos. Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. 100p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: MARTINS, Isabel Gomes Rodrigues).

RESUMO - A dissertação apresenta um panorama de uma investigação realizada com alunos do quarto ano do Ensino Fundamental de como ocorreu o desenvolvimento de habilidades relacionadas à aquisição de elementos de linguagem científica no contexto de atividades que estimulam a escrita de relatos de observação de fenômenos físicos em sala de aula. O material empírico são textos elaborados por dez alunos do Colégio Pedro II, localizado no Rio de Janeiro, ao final de uma sequência didática sobre mudanças de fases físicas da água e sobre o ciclo da água. Durante a análise procuraremos mostrar até que ponto os estudantes se apropriaram dos novos conceitos e da nova linguagem trabalhadas ao longo da sequência didática proposta para relatar procedimentos, analisar, interpretar, relacionar entidades, descrever e concluir como ocorre o ciclo da água.

Palavras-chave: linguagem científica, ensino de Ciências, escrita de textos.

51. MEIRELLES, Marynes.

A educação Ambiental e o saber cultural aliados no combate ao aquecimento global: a pegada ecológica como instrumento de sensibilização no ensino formal. 2011. 84f. Mestrado Profissional. Centro Universitário Plínio Leite. (Orientador: CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto).

RESUMO - O presente estudo tem como objetivo apresentar uma proposta metodológica na área de Ensino de Ciências do Ambiente, voltada para o espaço formal de ensino. Esta proposta visa sensibilizar e conscientizar os alunos do ensino fundamental do 1º segmento, da Escola Municipal República da Colômbia, Barra da Tijuca, ambiente laboral da própria autora, quanto à importância da conservação e preservação do meio ambiente em que vivem, por meio de um Projeto de Educação Ambiental. O Projeto prevê a envolvimento dos alunos, escola e comunidade, na promoção de atitudes que ajudem a combater o Aquecimento Global. Para tanto, serão aplicadas múltiplas ações de sensibilização, conscientização e mobilização de todos os envolvidos, orientando alunos, pais e comunidade escolar a fazer uso da Pegada Ecológica. No decorrer do Projeto, espera-se modificar de forma significativa o modo de pensar e as posturas individuais e coletivas para a melhoria da qualidade de vida na escola, de todos os envolvidos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Educação Ambiental, Aquecimento Global.

52. MELGAÇO, Iria Luiza de Castro.

Em busca de novos caminhos - uma proposta de reorganização do processo de trabalho na escola, através do ensino de Ciências nas séries iniciais do 1º grau - relato de uma experiência. Belo Horizonte, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 1992. 200p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SANTOS, Oder José dos).

RESUMO - Relata uma experiência de observação participante do tipo intervenção, realizada durante o ano letivo de 1991, em uma escola estadual da região central de Belo Horizonte, Minas Gerais. Essa experiência abrange um período de aproximadamente sete meses, tendo sido realizada em três turmas de 4as séries primárias, envolvendo a professora regente de Ciências e Programas de Saúde da escola. Busca realizar uma descrição minuciosa do caminho percorrido pela pesquisadora no processo de investigação, as dificuldades vivenciadas durante as várias etapas do trabalho e as relações implementadas para sua superação. Procura, ainda, realizar uma reflexão sobre o processo de resistência à proposta de uma nova forma de organização do trabalho escolar e, conseqüentemente, às relações sociais existentes em seu interior, sugerido pela pesquisadora durante as várias etapas da pesquisa. Aponta para os limites do trabalho desenvolvido, uma vez que se apresentam como pistas em potencial para um possível avanço no processo de superação da atual forma de organização do trabalho pedagógico na escola. Palmilhando os rastros de uma história pessoal ao longo dessa caminhada, acredita ser possível encontrar caminhos que conduzam a uma história social mais digna.

Palavras-chave: Reorganização, trabalho, escola, ensino de ciências, experiência.

53. MELO, Marluca Ferreira.

Mapeamento dos aspectos afetivos que influenciam e dificultam a aprendizagem a partir do uso de ferramentas pedagógicas produzidas por egressos do mestrado profissional de ensino de ciências na Amazônia. 2012. 105f. Mestrado. Manaus, Universidade do Estado do Amazonas. (Orientador: BARBOSA, Ierece dos Santos).

RESUMO - A presente pesquisa teve como intenção central mapear os aspectos afetivos que influenciam e dificultam a aprendizagem a partir do uso de ferramentas pedagógicas produzidas pelos egressos do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências na Amazônia. Dessa forma se propôs privilegiar e pautar o olhar nas relações professor aluno como possibilidade de se realizar atividades que contribuíssem para a melhoria da qualidade de aprendizagem a partir de aulas mediadas pelo recurso pedagógico, em especial o Kit Mergulhe mais Fundo. Procurou-se identificar de que forma a dimensão afetiva está presente na sala de aula e a representação social que professores e alunos atribuem a mesma. O trabalho se apoia em autores como: Piaget (1973, 1954-1994 e 1962), Vygotsky (2001, 2004, 2006, 2007) e Wallon (1971, 1978, 1986 e 2007), dentre outros que enfatizam, mesmo de forma indireta a temática da afetividade e sua importância para a aprendizagem, ao mesmo tempo que apontam que cognição e afetividade andam juntas. A metodologia adotada foi o estudo etnográfico, que se insere na abordagem qualitativa. A coleta de dados deu-se a partir da transcrição dos relatos dos participantes, da observação de suas atividades e de sua participação nas atividades realizadas. A análise dos dados se pautou na descrição e agrupamentos das respostas dadas nos diálogos formais e informais. Todas as atividades foram estabelecidas tendo como foco central o processo ensino aprendizagem, bem como as contribuições que professores e alunos atribuem para a afetividade como propulsora da aprendizagem. Nessa pesquisa pode-se observar ainda a necessidade e importância da mediação pedagógica a partir de ferramentas pedagógicas, como a desenvolvida e aqui utilizada pelos egressos do Mestrado Acadêmico do Ensino de Ciências na Amazônia.

Palavras-chave: Afetividade, Recurso Pedagógico, Relação ensino-aprendizagem.

54. MIGLIO, Marnice Araújo.

Protótipo para avaliação diagnóstica escolar como referencial para o trabalho pedagógico do professor no ensino fundamental. 2011. 187f. Mestrado Profissional. Manaus, Universidade do Estado do Amazonas. (Orientador: GONZAGA, Amarildo Menezes).

RESUMO - Este trabalho propôs a criação, aplicação e a avaliação de um Protótipo para Avaliação Diagnóstica Escolar voltada para o Ensino de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa. Configura-se como uma pesquisa de natureza aplicada, que gerou conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos no contexto do Projeto Observatório da Educação na Escola Estadual Arthur Araújo. O Protótipo é constituído de 04 questionários contextuais para os alunos, professores, gestor e pedagogo, composto por categorias de análise que visam diagnosticar concepções e práticas avaliativas, o que se ensina e o que se aprende, tratamento pedagógico dado aos resultados das avaliações interna e externa, formas de acompanhamento ao processo ensino-aprendizagem, dentre outros aspectos. Se constitui numa ferramenta diagnóstica de coleta de dados por meio de questionários informatizados, a serem acessados online, via Portal Avaliamazonas e que buscou otimizar o processo de pesquisa, em que o sistema de informação utilizado gerou automaticamente os resultados demonstrado quantitativamente por meio de gráficos percentuais. O protótipo proposto não tem a pretensão de substituir os instrumentos de avaliação desenvolvidos pelo MEC/INEP, ao contrário, pretende agir de forma complementar a tais instrumentos, considerando que àqueles têm modelo estandardizados com foco muito mais nos aspectos administrativos do que propriamente no processo de ensino, e que muitas vezes não refletem a realidade específica de cada escola. Outra situação é que os resultados destas

avaliações demoram muito a chegar à escola retardando muitas vezes a tomada de decisão e quando chegam, geralmente, estes dados não condizem mais com a dinamicidade da realidade.

Palavras-chave: Avaliação Educacional, Diagnóstico, Ensino de Ciências.

55. MINTO, César Augusto.

Crianças e sementes germinantes - um estudo de caso. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1990. 244p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: KRASILCHIK, Myriam).

RESUMO - Identifica características cognitivas e afetivas ou sociais que estudantes de 9 a 12 anos, de 3ª série de uma escola pública estadual da cidade de São Paulo, tornam evidentes durante o desenvolvimento de atividades experimentais centradas em um tema específico: "Germinação das Sementes e Desenvolvimento das Plantas". Analisa as manifestações orais e escritas destes indivíduos em diferentes contextos: trabalhando em grupos, em sala de aula; discutindo e trabalhando coletivamente na organização de uma horta na escola e trabalhando individualmente em casa. Em tais atividades leva em conta alguns pressupostos importantes: o exame do cotidiano dos estudantes e da escola pública; o incentivo à manipulação e à experimentação com sementes e plantas e o respeito às concepções que os alunos denotam sobre o assunto. Entende que os dados e informações revelam particularidades do sujeito como um todo, de forma a contribuir para a criação de um instrumental que auxilie o professor no empreendimento de imaginar suas aulas e transformar sua prática no ensino regular de Ciências no 1º grau, sobretudo nas séries iniciais.

Palavras-chave: características cognitivas, afetivas ou sociais, Germinação e desenvolvimento de sementes, cotidiano.

56. MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga.

Interações dialógicas em aulas de Ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos. Bauru, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2002. 204p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl).

RESUMO - Nosso trabalho teve por objetivo investigar as interações dialógicas estabelecidas entre professor e alunos, no contexto de sala de aula das séries iniciais do ensino fundamental, a partir de atividades de conhecimento físico. As atividades, inspiradas na proposta apresentada por Gonçalves (1991), visam dar oportunidades às crianças de se envolverem em um processo de experimentação no qual, agindo sobre o objeto e observando como ele reage a essas ações, têm a possibilidade de estabelecer relações causais e construir explicações acerca dos fenômenos naturais. As aulas foram analisadas a partir de critérios que classificaram tanto o discurso do professor (retórico, socrático e dialógico) quanto a argumentação construída pelos alunos (classificados de acordo com a existência de elementos próprios da argumentação). Os resultados mostraram que o perfil do discurso docente exerce influência não somente sobre as condições de participação dos alunos na situação interativa, mas também no refinamento das argumentações construídas por eles quando buscavam explicar os resultados obtidos na atividade. Além disso, pudemos verificar que as características da identidade docente têm papel fundamental na estruturação no discurso do professor.

Palavras-chave: Física, Ensino em séries iniciais, Relação dialógica, Interações dialógicas.

57. MONTENEGRO, Patrícia Peregrino.

Letramento científico: o despertar do conhecimento das ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental. Brasília, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2008. 200p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: ZIMMERMANN, Erika)

RESUMO – Esta investigação examina o impacto de um enfoque CTS para o letramento científico de alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. Fez-se a opção por uma coleta e tratamento qualitativo dos dados obtidos na pesquisa através do desenvolvimento de um Projeto de Ensino de Ciências em uma sala de aula. Utilizamos procedimentos como o uso de questionários, a observação participante e a análise documental. Os documentos produzidos durante as aulas de Ciências – produções de textos coletivas e individuais e desenhos – foram organizados em portfólios individuais, os mesmos guardam toda a produção elaborada pelos alunos durante a presente pesquisa. O mote do Projeto de Ensino de Ciências, desenvolvido na sala de aula, concentrou-se em Recursos Energéticos – Energia Elétrica. As atividades pedagógicas do projeto seguiram as orientações epistemo-metodológicas do enfoque CTS, ou seja, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade com vistas à tomada de decisão por parte dos alunos baseada nos conhecimentos científicos adquiridos visando uma mudança de postura em relação ao uso indevido de recursos naturais. A partir do problema social – a eminência de um novo apagão energético - os conteúdos concernentes ao recorte energia

elétrica foram trabalhados com os alunos. Utilizamos a História da Ciência, a experimentação, a interdisciplinaridade, o debate em sala de aula, desenvolvemos as atividades e pudemos perceber as contribuições da abordagem CTS para o letramento científico dos alunos. A pesquisa mostra que o uso do enfoque CTS dinamiza as aulas de Ciências e permite êxito no uso social dos conhecimentos científicos desenvolvidos em sala de aula. Além disso, é importante o trabalho com esse tipo de ensino desde os anos iniciais para que os alunos possam desenvolver plenamente suas habilidades e consciência científica como rezam os documentos oficiais da Educação. Em suma, o presente esforço tem como objetivo central pesquisar o impacto do emprego de uma abordagem CTS em uma turma dos Anos iniciais do Ensino Fundamental e as contribuições desse enfoque para o letramento científico.

Palavras-chave: Ciência-tecnologia-sociedade, letramento científico.

58. MOREIRA, Maria Isabel Werner.

A dimensão ambiental no currículo escolar através de Temas Geradores de ensino - escola rural - região Coxipó do Ouro-MT. Cuiabá, Instituto de Educação, Universidade Federal do Mato Grosso, 2000. 207p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SILVA, Edinaldo de Castro e).

RESUMO - O presente trabalho buscou a inclusão da dimensão ambiental no currículo escolar através de Temas Geradores, na escola municipal rural N<sup>a</sup> S<sup>a</sup> Penha de França que nucleada, no ano de 1998, integrava cinco comunidades da região do Coxipó do Ouro - Cuiabá, MT. A pesquisa foi referenciada nos princípios teórico-filosóficos da pedagogia libertadora de Paulo Freire, no educar pela pesquisa de Pedro Demo e no planejamento como estratégia educativa de Danilo Gandim. Devido à sua proposição metodológica de caráter participativo, dialógico, qualitativo, desdobrou-se em três frentes de ação e análise, ou seja: na capacitação dos professores, no planejamento dos Temas Geradores e no trabalho cotidiano com a terceira e quarta série da escola. Os resultados obtidos, seja através da análise de dados etnográficos por observações e convivência ou aplicações de instrumentos de pesquisa, possibilitaram afirmar a necessidade da definição e implementação de políticas públicas dotadas para subsistência do pequeno produtor rural, dentre elas a educação e a organização escolar com currículos e planos político-pedagógico específicos, como também o desafio em desenvolver práticas pedagógicas mais críticas, reflexivas e alegres para a vivência da cidadania da solidariedade e a construção de uma sociedade ambientalmente sustentável com o qual coadunam-se currículos organizados a partir de Temas Geradores e seus referenciais teórico-metodológicos desenvolvidos nesse trabalho.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Formação de professores, Currículo escolar.

59. MUTSCHELE, Marly Santos.

A influência de Rousseau na metodologia das Ciências Físicas e naturais nas quatro primeiras séries do 1º ciclo. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1978. 80p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: PITOMBO, Maria Isabel).

RESUMO - Procura investigar os seguintes pontos: a) a análise e a fundamentação filosófica da mudança educacional na didática das Ciências Físicas e Naturais; b) as ideias filosóficas de Rousseau na didática do ensino na região de Piracicaba e suas consequências na educação; c) a atualidade de Rousseau, especialmente no ensino de Ciências. Para tanto, separa dois grupos de 80 crianças cada, das escolas primárias da região de Piracicaba, em 1969: o grupo A, formado por crianças de escolas que atenderam às mudanças metodológicas, passando a ser ativas, porque seguiram os princípios pedagógicos de Rousseau; o grupo B, constituído de crianças de escolas que não atenderam às mudanças metodológicas, continuando na linha tradicional. Propondo questões sobre o conteúdo de Ciências Físicas e Naturais a ambos os grupos (com experiências e debates para o grupo A e aulas expositivas para o grupo B), conclui que as crianças do grupo A obtiveram um melhor aproveitamento geral do conteúdo ministrado do que as do grupo B.

Palavras-chave: Rousseau, metodologia, Ciências Físicas.

60. OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de.

Escrevendo em aulas de Ciências. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2003. Dissertação de Mestrado. (Orientador: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de).

RESUMO - Trata-se de uma pesquisa qualitativa que analisou os registros escritos dos alunos do 3º ano do ensino fundamental nas aulas de Ciências em que a professora utilizou as atividades de conhecimento físico, criadas pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Os registros analisados foram coletados na Escola de Aplicação da FEUSP no ano de 2001, durante o acompanhamento de três aulas de Ciências em que a professora trabalhou com as atividades de conhecimento

físico: o problema do submarino, o problema do barquinho e o problema da pressão. Este estudo se apoiou nas pesquisas de ensino de Ciências realizadas por Duggan e Gott (1995), Warwick, Sparks e Stephenson (1999), Carvalho et al (1998) e Rivard e Straw (2000) tomando como referencial, em relação a linguagem, a teoria do enunciado de Bakhtin e outros estudos que mantêm essa linha de linguagem bakhtiniana. O estudo teve a intenção de criar um panorama de como aparecem os registros realizados pelos alunos após uma aula de Ciências em que eles são levados a resolver situações problemáticas através da experimentação, argumentar e escrever sobre os fenômenos físicos. A análise levou em consideração os recursos ou modos de comunicação que se operam em uma atividade de registro escrito para a construção de significados: a escrita de textos e as imagens produzidas pelos alunos. Durante a análise considerou-se os tipos de textos que os alunos escrevem, o uso da primeira pessoa, o uso de verbos de ação, o respeito à ordem cronológica dos eventos, e quais os tipos de explicações os alunos atribuem aos fenômenos trabalhados. Observou-se quão rico é o material produzido pelos alunos após uma aula de Ciências que segue uma metodologia baseada na investigação, onde os alunos são livres para se expressar livremente, usando diversos estilos de escrita, repleto de informações científicas, gráficas e linguísticas.

Palavras-chave: aulas de ciências.

61. OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de.

Do discurso oral ao texto escrito nas aulas de ciências. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2009. 234f. Tese de Doutorado. (Orientador: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de).

RESUMO – Este estudo é uma pesquisa qualitativa que buscou analisar as relações existentes entre o discurso oral e o registro escrito, em aulas de Ciências do 4º ano do Ensino Fundamental. Nessas aulas foram utilizadas atividades investigativas, criadas pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, nas quais os alunos foram levados a discutir e escrever sobre um tema científico. Para estabelecer essa relação foi necessário fazer um levantamento bibliográfico acerca do que se acredita ser um Ensino de Ciências eficiente, sobre a importância de haver nessas aulas de Ciências atividades que levem os alunos a discussão de ideias com seus pares e posterior registro escrito da atividade, e também sobre como outros autores têm analisado o discurso dos alunos em sala de aula. Tivemos como dados da pesquisa as transcrições de três aulas da sequência didática “A submersão do Nautilus” e os registros escritos realizados nessas aulas. A análise buscou relacionar a participação oral dos cinco alunos da amostra como os registros escritos por eles. Para a realização da análise, foram levados em consideração os seguintes aspectos: a pessoa do discurso utilizada, os verbos de ação empregados, a cronologia dos eventos, a estrutura do pensamento segundo o Modelo de Toulmin, os indicadores da alfabetização científica e o apoio do desenho ao texto escrito realizado. Após a análise pudemos concluir que a discussão oral ajuda os alunos no momento do registro escrito; que os registros escritos de quem participa efetivamente da discussão têm elementos argumentativos superiores ou pelo menos iguais aos da discussão oral; que as ideias circuladas durante a discussão aparecem no registro escrito da atividade de muitos alunos; que a discussão e ideias se faz importante para distribuir conhecimento; e que os registros dos alunos que não participam das discussões se apresentam de forma incompleta e com poucos elementos argumentativos. Diante desse contexto, ressaltamos a importância de aulas de Ciências que preveem em suas atividades momentos de fala e escrita dos alunos do tema trabalhado, para aumentar o nível de conhecimento científico desses alunos.

Palavras-chave: Escrita em aulas de ciências, Argumentação nas aulas de Ciências, Ensino Fundamental, Alfabetização Científica.

62. PADILHA, Catarina Janira.

Análise da utilização de projetos de aprendizagem no ensino de ciências da natureza nos anos iniciais das escolas municipais de Boa Vista – RR. 2011. 123f. Mestrado. Universidade Luterana do Brasil. (Orientador: FARIAS, Maria Eloisa).

RESUMO - O presente estudo é uma análise da utilização Projetos de Aprendizagem no Ensino de Ciências da Natureza nas Séries Iniciais das Escolas Municipais de Boa Vista – Roraima. O objetivo deste projeto é analisar a metodologia de projetos de aprendizagem e sua aplicabilidade no Ensino de Ciências da Natureza ao explorar os conteúdos com alunos de 3º ao 5º anos do Ensino Fundamental das Escolas da rede municipal de Boa Vista. A metodologia proposta esta pautada na análise dialética na utilização dos Projetos de Aprendizagem, por meio de estudo de caso com abordagem de pesquisa qualitativa de natureza exploratória – descritiva no sentido de verificar o discurso dos autores e relacioná-los aos sujeitos da pesquisa. Para a coleta de dados foram utilizadas pesquisas bibliográficas, documental e de campo. Foi também desenvolvido observação in loco, realizou-se entrevista com os sujeitos da pesquisa, composto por 11 professores das turmas do 3º ao 5º anos do

Ensino Fundamental de 02 escolas da rede municipal de Ensino de Boa Vista – RR. Os resultados apontam que a proposta de ensino por meio de Projetos de Aprendizagem no Ensino de Ciências da Natureza aos poucos está sendo integralizadas na prática pedagógica das escolas analisadas, assim como passando a fazer parte da prática pedagógica dos professores entrevistados. Ainda que a escola vislumbre a ação de promover a pesquisa em sala de aula, tendo até sido organizada sua proposta com esse objetivo, porém se faz necessário que esta também esteja estruturada e organizada a promover a ação investigativa através de espaços próprios para a promoção da pesquisa, uma vez que é com o manuseio de materiais e disponibilização de recursos que estimula ao professor e aluno a fazer a investigação do objetivo pesquisado com maior profundidade, não formando apenas conceitos superficiais ao se que consegue apenas ver. Considera-se também que ao utilizar os projetos o professor tem a oportunidade de intervir na formação do conhecimento e na promoção da aprendizagem do aluno, uma vez que, os projetos oportunizam a criação de situações problematizadoras e na inovação de informações, com vistas a melhorar a ação interpretativa da realidade. O período de observação e registro das análises ocorreu entre os meses junho a setembro de 2010.

Palavras-chave: Aprendizagem, Ensino de Ciências da Natureza.

#### 63. PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida.

Ensino de Ciências a partir dos problemas de comunidade. São Paulo, Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1981. 277p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: HAMBURGUER, Ernst Wolfgang).

RESUMO - Apresenta uma forma de registrar experiências educacionais, em particular cursos de Ciências voltados para problemas da comunidade. Explicita os pressupostos educacionais e elabora um roteiro teórico para orientar a prática. Apresenta o relato da prática, a partir do qual analisa o roteiro e os pressupostos estabelecidos. Ao descrever o processo, é apresentado um curso de Ciências para 3ª série do 1º grau, programado com as professoras de São Paulo do Potengi, Rio Grande do Norte, a partir do problema da qualidade da água. Nesse processo, identifica os seguintes pontos de organização de uma proposta de ensino de Ciências voltada para problemas da comunidade: o estudo da comunidade, o modo de introduzir o conteúdo, o método de trabalho em sala de aula e a forma de chegar na comunidade para organizar as atividades.

Palavras-chave: ensino de ciências, comunidade.

#### 64. PIZARRO, Mariana Vaitiekunas.

Histórias em quadrinhos e o ensino de Ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais. Bauru, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2009. 188p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: LOPES JUNIOR, Jair).

RESUMO - A linguagem dos quadrinhos está cada vez mais presente no meio escolar e o uso deste recurso como auxiliar na prática pedagógica é uma realidade para educadores de diversas áreas. Por ser uma linguagem próxima à realidade dos alunos e ser repleta de significados para eles, a presença dos quadrinhos em sala de aula permite que os formalismos do livro didático sejam superados por novas formas de olhar Ciências. O presente estudo tem como objetivo caracterizar práticas e estratégias de ensino e avaliação relevantes na aprendizagem de conteúdos curriculares procedimentais preconizados para a Educação Científica nas séries iniciais, mediante a utilização de histórias em quadrinhos publicadas comercialmente e que possuem em seus enredos temáticas pertinentes aos conteúdos de Ciências Naturais propostos para a quarta série do ensino fundamental. A pesquisa e análise de dados foi realizada a luz da metodologia de Pesquisa Qualitativa. Os resultados obtidos demonstram a importância da intervenção docente através do planejamento de estratégias de ensino e avaliação que permitam o uso do material de forma adequada bem como o desenvolvimento de procedimentos relevantes para o aluno a partir do estudo com quadrinhos no Ensino de Ciências

Palavras-chave: ensino de Ciências, Histórias em quadrinhos, conteúdos.

#### 65. PRESTES, Roseléia Ferreira.

O uso de textos informativos no ensino de Ciências. Porto Alegre, Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2009. 121p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: LIMA, Valdez Marina do Rosário).

RESUMO - Esta investigação com fundamentação teórica os princípios do Educar pela Pesquisa teve como objetivo compreender como as estratégias de leitura, propostas por Solé, pode contribuir para que os conhecimentos dos alunos sejam (re)construídos, nas aulas de Ciências, da 4ª série do ensino fundamental. A abordagem qualitativa proporcionou o planejamento de uma Unidade de Aprendizagem (UA), onde, entre outras

atividades, propus o estudo de textos sobre o tema “Água”. Os dados, aqui analisados, foram coletados por meio do diário de campo, que mantive durante a investigação, do diário que os alunos utilizaram durante a execução da UA e das gravações de algumas aulas. Para a interpretação dos dados utilizou-se a metodologia de Análise Textual Discursiva, que me levou à identificação dos três elementos do Educar pela Pesquisa. O estudo resultou na organização de três categorias. A primeira, Importância dos conhecimentos prévios na aprendizagem das Ciências e na proposição do estudo com textos informativos, apresenta as contribuições que o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos proporcionou, para a seleção dos textos informativos acerca do tema “Água”. A segunda categoria, denominada Estratégias na Leitura de Textos Informativos, apresenta os três momentos distintos que foram desenvolvidos em sala de aula: “antes da leitura”, “durante a leitura” e “depois da leitura” e discute como estas estratégias de leitura auxiliaram na formação de sujeitos leitores. A terceira categoria, Contribuições do uso das Estratégias de Leitura no Desenvolvimento de um Trabalho com Grupos de Interesse, apresenta a análise das atividades realizadas após o desenvolvimento do trabalho com as estratégias leitura, bem como, as modificações inseridas nas aulas de Ciências, como a repercussão na aprendizagem dos alunos, na relação estabelecida no coletivo e também com a professora. Procuro ao longo do texto, discutir sobre a importância do professor planejar e replanejar, as atividades com leitura a serem propostas aos alunos. A investigação permitiu concluir que as estratégias desenvolvidas caracterizam-se como uma atividade diversificada e que auxiliou envolver os alunos de forma lúdica e prazerosa, nas atividades de leitura proposta nas aulas de Ciências e para o estabelecimento de relações com as demais áreas do conhecimento.

Palavras-chave: estratégias de leitura, unidade de aprendizagem.

66. RIBEIRO, Luciana Mara.

Avaliando estratégias de Educação Ambiental para a zona rural. Bauru, Faculdade de Ciências, UNESP, 2002. 106p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SAMPAIO, Aloísio Costa).

RESUMO - Em se tratando da zona rural do país, segundo Kitamura (1999), a agricultura brasileira apresenta uma grande diversidade de problemas ambientais. Nas últimas décadas, com a difusão e a generalização dos sistemas intensivos de agricultura em todo o mundo, a produção agrícola aumenta de forma espetacular, toda via, trazendo também impactos significativos ao meio ambiente. Nas áreas de agricultura intensiva, têm-se como problemas comuns, além da erosão e degradação do solo e da perda da biodiversidade como resultado da retirada total do revestimento florístico original e a prática de monocultivos, o uso intensivo de agrotóxicos, uma fonte potencial de contaminantes do meio ambiente. Assim, a mecanização da agrícola, racionalizando a mão-de-obra rural, tem contribuído decisivamente no desenvolvimento da agricultura moderna, porém não alcançou o nível desejado no que diz respeito à preservação ecológica e sustentabilidade da exploração agrícola, a par do avanço tecnológico e implementos agrícolas atualmente em uso. E os problemas ambientais não param de surgir, demonstrando a irracionalidade do modelo de desenvolvimento capitalista que domina o mundo, tornando assim, a questão ambiental cada vez mais urgente e importante para a sociedade. Nos últimos anos, o mundo todo tem discutido sobre esta questão. Diversos eventos têm reunido milhares de pessoas buscando conceitos, discutindo estratégias, analisando caminhos e avaliando resultados. Surgem propostas de soluções chamadas de "desenvolvimento sustentável", "agricultura sustentável", "agroecossistemas", "agricultura orgânica", "agroecologia", entre outras, mas todas essas tendências convergem para um único ponto: a Educação Ambiental. Oficialmente, foi na primeira Conferência Mundial de Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972 pela Organização das Nações Unidas, que se chegou a uma resolução importante de que se deve educar o cidadão para a solução dos problemas ambientais. Por isso, este projeto de pesquisa propõe o desenvolvimento de um programa de Educação Ambiental com crianças de uma comunidade rural, considerando os aspectos históricos, culturais, sociais, econômicos e políticos que levam aos problemas ambientais da área rural. O programa buscou o estabelecimento de novas situações de aprendizagem, instrumentalizando os alunos para aprofundar seus conhecimentos, conduzindo à reflexão e novas tomadas de atitudes em relação ao meio em que vivem. O projeto foi realizado na Escola Rural Estadual de Ensino Fundamental "Nilton Salvadeo", localizada no Município de Piratininga, SP, e constou de uma investigação do nível de conhecimento das crianças sobre o meio ambiente e suas atitudes em relação ao mesmo, e de uma metodologia baseada em palestras, excursões, atividades lúdicas e realização de uma horta escolar. Estas atividades tinham como objetivo, envolver os alunos em questões como o desmatamento, a erosão, a questão do lixo, a poluição por agrotóxico, o desequilíbrio ecológico, e outras questões relacionadas ao meio ambiente rural. Os resultados obtidos e analisados através de abordagens qualitativas e quantitativas mostraram que o programa obteve o envolvimento das crianças, porém ele acabou juntamente com o término da pesquisa, o que demonstra a necessidade de se trabalhar com o professor, através de cursos e elaboração de material didático direcionado à educação na zona rural, obtendo assim a continuidade dos trabalhos educativos. Concluímos assim que, o grande desafio da Educação Ambiental na zona rural, é preparar pessoas competentes para atuarem em seus programas. Grande parte dos programas são

centrados nas crianças e são desenvolvidos por "educadores ambientais", o que produz uma certa dependência desses poucos programas. A Educação Ambiental é um trabalho que exige continuidade e constantes reflexões relativas ao meio ambiente. O dia-a-dia na sala de aula pode ser muito rico se mesclado com atividades de Educação Ambiental. Por isso os professores devem estar preparados para aplicar estas atividades e não se tornarem totalmente dependentes de programas extracurriculares. Sendo assim, há necessidade de instrumentalização dos professores e educadores, especialmente da zona rural, para trabalharem com Educação Ambiental. Sugere-se também produção de material de apoio para o professor, livros, manuais, materiais audiovisuais, devem ser elaborados e postos à disposição da comunidade educativa. Esta tarefa cabe a nós pesquisadores, que temos o dever e a responsabilidade de devolver a sociedade o que nos foi dado pela instituição ou universidade, mantidas pela própria sociedade.

67. ROBERTO, Lucia Helena Sasseron.

Aulas de ciências na escola indígena. São Paulo, Universidade de São Paulo - Ensino De Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia). 2005. 167p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de).

RESUMO - Esta dissertação é um estudo de caso que busca analisar algumas aulas específicas de Ciências de uma escola indígena com o objetivo de identificar quando e como a cultura do aluno pode influenciar seu trabalho na resolução de um problema. Apoiadas na experiência vivida durante o Curso de Formação de Professor Indígena pra o ciclo I do Ensino Fundamental (também chamado de MagIND), aplicamos, com alunos da Escola Estadual Indígena Tupi Guarani Ywy Pyaú, de Peruíbe, estado de São Paulo, algumas atividades de conhecimento físico a fim de encontrar evidências que demonstrem o aparecimento de influências culturais durante a investigação em busca da solução do problema proposto. Além disso, nos preocupamos também em encontrar elementos que indicassem a plausibilidade da aplicação de tal proposta em aulas ocorridas em um contexto intercultural. Ao fim, percebemos que os fatos apontam para a existência de influências culturais advindas das duas sociedades envolvidas nas aulas de Ciências e reforçam nossas hipóteses iniciais sobre a necessidade de propostas abertas e não-diretivas para o seu ensino no contexto intercultural.

68. ROCHA, Maria Teresa Lobianco.

Entre o planejamento e a ação: análise da prática docente no ensino de ciências do primeiro segmento do ensino fundamental do Colégio Pedro II. 2011. 145f. Mestrado Profissional. Instituto Federal de Educação Científica e Tecnológica do Rio de Janeiro. (Orientador: BARROS, Flavia Monteiro).

RESUMO - Desenvolver uma proposta de formação cidadã no espaço da escola implica refletir sobre as práticas pedagógicas e o processo de ensino-aprendizagem. Este estudo de caso teve como objetivo acompanhar e analisar o processo de formulação, elaboração e desenvolvimento da proposta pedagógica de ciências, pelos professores do 5º ano do primeiro segmento do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II, Unidade Tijuca I. Para atender a esse objetivo, buscou-se aporte teórico na literatura que destaca o processo de reflexão na prática e sobre a prática docente, bem como as críticas que são feitas quanto a alguns aspectos relacionados a essa temática. Para compreender a estruturação do ensino de ciências no currículo escolar brasileiro, com o foco no primeiro segmento do Ensino Fundamental, foram examinadas as solicitações contidas nas legislações e nos documentos oficiais elaborados nas últimas décadas para a educação básica. Contribuindo para esse levantamento foram analisadas as orientações para o ensino de ciências, contidas no Projeto Político Pedagógico da instituição de ensino escolhida para o desenvolvimento deste estudo. Foram observados e registrados, no diário de campo, os momentos de encontros formais e informais dessa equipe de professores, principalmente os planejamentos, ocorridos durante o ano letivo de 2010. Os depoimentos desses professores, em que foram expostos os princípios que nortearam o desenvolvimento do trabalho por eles desenvolvido nesse período, foram gravados em vídeo. Com as informações obtidas em campo, analisou-se o percurso da pesquisa em três etapas. Na primeira etapa, foram descritas as atividades desenvolvidas em ciências, possibilitando refletir sobre a proposta cidadã elaborada pelos docentes. Na segunda etapa, tendo por base o referencial teórico selecionado para este estudo, foram analisadas as questões que nortearam a elaboração da proposta curricular, pelos docentes, com o foco na cidadania. Na terceira etapa, foram verificados os elementos que permearam as práticas reflexivas: os saberes acumulados, a relação entre teoria e prática, bem como o espaço e o tempo utilizados pelo grupo de docentes, possibilitando o desenvolvimento das propostas pedagógicas que os mesmos construíram e reconstruíram coletivamente. Esse espaço de trocas e de reflexão coletiva sobre as práticas, que acontece no colégio nos momentos formais e informais, pode ser considerado, também, como espaço de formação continuada para os docentes.

Palavras-chave: Cidadania; Ensino de Ciências; Formação Continuada.

69. SANTOS, Miguel Bernardino dos.

Toxocaríase: Avaliação do processo ensino-aprendizagem de recursos pedagógicos aplicados a crianças do ensino fundamental. São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2003. 126p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: PINHEIRO, Sonia Regina).

RESUMO - Um programa educativo, abordando 10 pontos cognitivos críticos relativos a epidemiologia da toxocaríase foi aplicado em 385 alunos de escola pública estadual na cidade de São Paulo - SP, Brasil. Os cinco recursos pedagógicos elaborados foram: Contador de Histórias, Teatro de Fantoques, História em Quadrinhos com Personagens Conhecidos e Desconhecidos, e Teatro. Tais recursos contaram com a sugestão e colaboração dos professores da referida escola. As avaliações da aprendizagem cognitiva e comportamental imediata foram realizadas por meio de entrevistas e observações comportamentais das crianças mediante situações específicas. Observou-se que 72% das crianças são residentes na Comunidade São Remo, local em que há presença de *Toxocara canis* e que a população desta comunidade apresenta baixo nível socioeconômico e vive em condições precárias. Após tratamento estatístico de métodos paramétricos e não paramétricos, não foram estabelecidas relações entre o fato da criança possuir animais e responder adequadamente às questões ( $p = 0,61$ ) ou adotar comportamento adequado frente à situação problema ( $p = 0,586$ ). Foram observadas mudanças significativas no perfil estatístico em relação as respostas das avaliações fornecidas pelas crianças submetidas ao teatro e ao teatro de fantoches ( $p \leq 0,001$ ). As histórias em quadrinhos obtiveram melhores resultados nas crianças de séries mais adiantadas, mesmo assim em padrões abaixo dos que usavam a linguagem oral (teatro, teatro de fantoches e contador de histórias), fato este explicado por uma não familiarização com o recurso aplicado ou pela falta de conhecimentos básicos existentes nas crianças das séries iniciais.

70. SASSERON, Lucia Helena.

Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 261f. Tese de Doutorado. (Orientador: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de).

RESUMO - O que subjaz à construção dos argumentos em sala de aula é o tema central deste trabalho. As orientações para a observação deste processo são os trabalhos sobre o papel da fala e dos diferentes discursos em sala de aula, bem como os elementos que estão em jogo quando se pretende alcançar a Alfabetização Científica. Analisamos discussões ocorridas em sala de aula e, a partir dos resultados obtidos, foi possível tecer relações entre estes dois temas de estudo da Didática das Ciências e encontrar indícios da existência de um ciclo por meio do qual as argumentações ganham coerência e completude.

Palavras-chave: Argumentação. Alfabetização científica. Padrão de argumentação de Toulmin.

71. SCHROEDER, Carlos.

Um currículo de Física para as primeiras séries do Ensino Fundamental. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Ensino de Física. 2004.132p. Profissionalizante. (Orientador: MOREIRA, Marco Antônio).

RESUMO - A presente dissertação oferece o relato de um programa desenvolvido para crianças de idades entre sete e dez anos, às quais foi oferecida a oportunidade de aprender Física através de atividades do tipo mão-na-massa (hands-on) como parte de um ensino baseado em projetos de pesquisa (inquiry-based). Esse programa foi desenvolvido na Escola Panamericana de Porto Alegre, além de ter incluído, em 2003, uma série de oficinas de Física com uma turma de quarta série do Colégio Bom Conselho, também de Porto Alegre. O referencial teórico que dá suporte a este trabalho é o Construtivismo, com destaque aos estágios de desenvolvimento de Piaget, a importância da interação social de Vygotsky e os Campos Conceituais de Vergnaud. Os resultados colhidos ao longo desse período mostram, além do entusiasmo da maioria das crianças, um claro desenvolvimento em suas capacidades de observar fenômenos, propor teorias baseadas nessas observações e analisar criticamente essas teorias à luz de novas situações e novos dados observados. Também tem sido observada uma atitude continuamente mais independente por parte dessas crianças, que passaram a tomar a iniciativa de desenvolver projetos de pesquisa, construir modelos e propor testes às suas próprias teorias. Também são discutidas opções para o desenvolvimento de programas semelhantes em outras escolas.

72. SILVA, Bruno Rogério Duarte da.

A alfabetização científica dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa. Universidade Federal de Alagoas. Educação. 2008. 140p. Dissertação de Mestrado. (Orientador(es): FIREMAN, Elton Casado).

RESUMO – O estudo analisara, criticamente, como se dá a alfabetização científica na prática docente do professor/estagiário dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com base na teoria da aprendizagem significativa, e suscitar um novo olhar para a dinamização do processo de ensino e significação da aprendizagem dos alunos do curso de pedagogia, no que diz respeito ao ensino de Ciências Naturais, a fim de que seja possível identificar os elementos capazes de contribuir para a efetiva renovação na formação de professores. A investigação está fundamentada em Ausubel e Moreira, Chassot, Hernández e outros. A pesquisa de cunho qualitativo é do tipo pesquisa ação. Realizou-se numa Escola Pública Municipal de Palmeira dos Índios, a qual é lócus do Estágio Supervisionado em Prática de Ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental, do curso de Pedagogia do Campus III da Universidade Estadual de Alagoas em Palmeira dos Índios. Foram analisadas quatro professoras/estagiárias que desenvolveram projetos de trabalhos com temas científicos em turmas de 1ª a 4ª série do ensino fundamental. Utilizaram-se questionários, portfólios, relatórios de encontros e entrevistas como instrumentos da pesquisa. Foram investigados seus discursos pedagógicos, seu domínio de conteúdos científicos (análise de conteúdos), seus relatórios de caracterização e observação, seus portfólios (caderno de registro com todas as ações realizadas pelas alunas no estágio, textos, fotos, atividades, depoimentos) e seus projetos de trabalhos. Em seguida, aconteceu a socialização das experiências, seminários de aprofundamentos teóricos e construção de mapas conceituais. A investigação contribuiu de maneira significativa na produção do conhecimento sobre a prática docente e disseminou a necessidade da alfabetização científica e da compreensão da teoria da aprendizagem significativa crítica em Alagoas. Todavia, percebeu-se a carência de uma aprendizagem significativa dos conteúdos de ciências naturais veiculados na escola e confirmou-se a hipótese de que a utilização da metodologia de projetos de trabalhos na prática docente, envolvendo temas científicos, pode significar a aprendizagem em ciências naturais dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e suscitar a sua alfabetização científica.

Palavras-chave: alfabetização científica; prática docente, aprendizagem significativa.

73. SILVA, David Xavier.

Educação Científica a partir de atividades de conservação de Quelônios Amazônicos em comunidades ribeirinhas do Baixo Amazonas. 2012. 148f. Mestrado. Manaus, Universidade do Estado do Amazonas. (Orientador: TERAN, Augusto Fachin).

RESUMO - Projetos de conservação sobre quelônios amazônicos vêm sendo realizados na Amazônia desde a década de 70. Este esforço de conservação tem apresentado resultados positivos no que se refere à proteção das praias de desova dos quelônios e sucesso na eclosão e devolução dos filhotes para o seu ambiente natural; entretanto, não se conhece o impacto do projeto na educação científica dos estudantes participantes. Para tanto o problema que emerge esta pesquisa, foi saber qual era a influência do projeto Pé-de-Pincha na educação científica dos estudantes das séries iniciais das escolas municipais das comunidades Parananema, Aninga e Macurany no município da Parintins AM. Deparamo-nos ainda com os seguintes questionamentos: 1) Qual a participação dos professores no projeto e sua repercussão na educação científica dos estudantes das séries iniciais? 2) Como ocorria o processo de educação científica relacionado à formação dos conceitos de manejo, preservação e reprodução em estudantes que participam no projeto? 3) Como se dava a tessitura dos elementos presentes nas relações entre comunidade projeto escola ensino de ciências? A pesquisa foi quali-quantitativa e o tipo de estudo descritivo; forma utilizados elementos da etnografia os quais visaram possibilitar as descrições das relações entre o projeto e o ensino. Constituíram-se como sujeitos da pesquisa 58 pessoas das quais: 48 alunos, 04 professores, 03 coordenadores de projeto e 03 comunitários. Os dados foram obtidos através da observação, entrevista semiestruturada, questionários e análise de documentos. Nas análises de dados, tornou-se evidente que há influência na aprendizagem dos alunos envolvidos nas atividades do projeto. Os resultados apontam para contribuição no fortalecimento da educação científica, possibilitando acesso a uma série de conhecimentos que são vivenciados na prática, a partir das construções das relações de ensino e participação dos sujeitos no processo, e a aplicações no cotidiano dos conceitos de preservações, conservações e reprodução. Foi notória a participação dos professores das comunidades investigadas, assim como também as inferências de que há participação junto ao processo de ensino dos alunos nas séries iniciais. Podemos considerar objetivamente, que as atividades desenvolvidas com a participação da escola em projetos de manejo comunitário de quelônios amazônicos são importantes no processo da educação científica dos estudantes e professores das escolas estudadas; pois nos permitiu o entendimento não só de apreciações, mais também de aprendizagem de conceitos científicos através dessa prática. Ao tratarmos da tessitura dos elementos presentes nas relações, podemos afirmar que se bem trabalhado o projeto é um meio agregador de união de objetivos comum nas comunidades. Contudo as ações em conjunto da comunidade projeto escola ensino de ciências; permitem à escola o fortalecimento de sua atuação como instituição promotora da melhoria das condições educacionais e sociais.

Palavras-chave: Educação científica, Projeto Pé de Pincha, Comunidades Ribeirinhas.

74. SILVA, Karla Maria Euzebio da.

Maré, mangue ou manguezal: uma análise de concepções de estudantes no ensino fundamental. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008. 166p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do).

RESUMO - O manguezal é um ecossistema de fundamental importância para a manutenção do estoque pesqueiro, e apresenta diferentes funções, dentre as quais, destacamos a relação íntima com as populações ribeirinhas, sejam elas tradicionais ou oriundas de processo de ocupação irregular do espaço urbano. No Recife, podemos afirmar que caracterizar a cidade também é observar que o manguezal a acompanha, sujeito a um alto índice de fatores impactantes. Neste contexto, considerando a relação da escola selecionada como campo empírico com o ambiente e, por conseguinte dos estudantes que a frequentam o objetivo deste estudo foi de investigar as principais concepções sobre manguezal que emergem de uma sala de aula do Ensino Fundamental I e estruturá-las a partir de referenciais históricos, epistemológicos e conceituais à luz da noção de perfil conceitual e da teoria de Vygotsky a respeito da formação de conceitos científicos. Para tanto, elaboramos uma sequência didática para abordagem de uma dimensão conceitual do manguezal, com diferentes atividades incluindo uma história contada, montagem de painéis, desenhos e dinâmicas distribuídas em quatro momentos específicos. Assim, a construção dos dados foi possível em uma turma do 2º ano do 1º ciclo a partir do diálogo constante entre a cultura estudantil e a cultura científica. Para o registro das atividades, empregamos a videografia e a etnografia interacional possibilitou o recorte e a organização da dinâmica discursiva processada em sala de aula. Após a seleção de episódios específicos e organização dos turnos de fala, averiguamos que houve um enriquecimento progressivo de inserção de uma linguagem mais científica, com complexos mais estruturados para o conceito de manguezal, e, ao final do processo as concepções permaneceram no nível dos pseudoconceitos. Observamos desta forma, que os estudantes começam a enxergar o ambiente em questão, até então denominado de maré, de coadjuvante da paisagem até objeto de estudo. Além disso, localizamos pontos de aproximação entre o discurso infantil e a epistemologia dos conceitos de manguezal e ecossistema, que permanecem durante todo o processo, com diferentes visões vinculadas ao manguezal, das quais, são mais evidentes as relacionadas a sujeira, lixo e fauna específica, caracterizando um realismo ingênuo e um utilitarismo, ambos oriundos de uma postura empírica. Por último, observamos a pertinência do trabalho com enfoque conceitual desde as primeiras séries de escolarização e nos inserimos no amplo debate das pesquisas realizadas para este nível, nas quais o desenvolvimento não é necessariamente um fator que impossibilite o trabalho com conceitos científicos, já que, estes serão progressivamente construídos pelos estudantes durante a sua vivência escolar e, devido a emergência da educação científica, é necessário que o letramento se inicie desde a infância. Finalmente, a contextualização sociocultural possibilitou o despertar da curiosidade, bem como a presença da cultura na sala de ciências desta pesquisa em particular.

Palavras-chave: formação de conceitos, concepções.

75. SILVA, Maria Regina Nunes da.

Resíduos sólidos urbanos: um estudo voltado à prática educativa. Bauru, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2001. 170p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SAMPAIO, Aloísio Costa).

RESUMO - O homem contemporâneo tem-se caracterizado por desenvolver suas atividades, desvinculado da natureza, esquecendo-se que é um ser integrante dela. A urbanização e o consumismo são características que, nos últimos anos, tem levado o homem à modificação de hábitos, considerados mais confortáveis e atraentes. O consumismo carrega em seu bojo o desperdício, a utilização de produtos descartáveis e, conseqüentemente, a grande produção de lixo e degradação ambiental. Esses resíduos, de acordo com suas composições, podem ser altamente poluidores ou, devido a seu grande volume, ocupam vastas áreas urbanas, atingindo o ar, o solo e a água. A Educação Ambiental vem se preocupando em despertar nas pessoas, a necessidade de redimensionamento quanto à mudança de valores, especialmente os voltados a respeito ao ambiente. Especificamente, quanto à questão do lixo, a necessidade de alterar hábitos de consumo, praticar a coleta seletiva para reciclagem e o reaproveitamento de materiais, também o acondicionamento e armazenamento. No Brasil, o Ministério de Educação e Desporto implantou, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais, sob a forma de Tema Transversal, o específico ao Meio Ambiente. O objetivo deste trabalho foi relatar uma experiência de pesquisa-ação na área de Ciência e Educação Ambiental, com alunos de 4ª série do ensino fundamental, em escola pública estadual do interior do Estado de São Paulo. A pesquisa teve como tema gerador: os resíduos sólidos urbanos e sua implicação no meio ambiente. O crescente aumento de geração de resíduo sólido urbano tem conduzido a sociedade a buscar novas alternativas, para minimização do volume deste material a ser aterrado. Mediante estas questões, Para a realização desse trabalho foram desenvolvidas atividades

teóricas/práticas com a finalidade de despertar uma visão crítica acerca do assunto, entre elas pode-se citar: visitas ao aterro sanitário e central de triagem, leituras e palestras. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que as atividades práticas surtiram efeito marcante sobre as crianças em relação à distribuição inadequada dos resíduos sólidos. O conhecimento adquirido motivou os alunos a implantação do programa de coleta seletiva na escola.

76. SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da.

A possível contribuição da aprendizagem escolar sobre conceitos de Química no desenvolvimento intelectual das crianças nas séries iniciais. Ijuí, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 1997. 141p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: MALDANER, Otávio Aloisio).

RESUMO - Este estudo tem como tema central de interesse as contribuições dos conhecimentos químicos, no ensino de Ciências, para o desenvolvimento intelectual das crianças de séries iniciais, apoia-se nos pressupostos teóricos vygotksyanos, bem como no de seus seguidores, e baseia-se em estudo de campo, realizado com uma turma de 3ª série do ensino fundamental da rede municipal de ensino. Foram analisadas as manifestações orais e escritas das crianças e da professora, na dinâmica interativa de interlocuções em sala de aula, focalizando situações em que as crianças estavam se apossando da linguagem própria da Química, procurando revelar como o uso dessa linguagem organiza o pensamento da criança. Este estudo pretende contribuir para as reflexões das práticas pedagógicas em Ciências e com vistas à melhoria do ensino de Ciências nas séries iniciais.

Palavras-chave: conceitos, séries iniciais, Química, Educação.

77. SKORA, Angelita.

A integração do ensino de ciências e da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. 2012. 125f. Mestrado Profissional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. (Orientador: SANTOS JUNIOR, Guatacarados).

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo analisar as contribuições da integração do ensino de Ciências e da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. A pesquisa foi realizada com alunos do 1º ano do 2º ciclo do ensino fundamental em uma escola da Rede Municipal de Educação da cidade de Ponta Grossa, Paraná. Para que o trabalho em sala motivasse e envolvesse os alunos de forma dinâmica optou-se pelo procedimento de ensino com pesquisa e o tema que foi usado como pretexto para a pesquisa dos alunos foi a quantidade de papel descartado pela escola no período da manhã. Uma equipe coletava e pesava todos os dias o papel descartado pelas outras turmas da escola, sala dos professores e secretaria, tudo era pesado e registrado. Com os dados coletados passaram a fazer gráficos, cálculos e estimativas para a interpretação destes dados. Nesses cálculos eram envolvidos os conteúdos curriculares de matemática e nos textos informativos estudados, os conteúdos de ciências. A pesquisa realizada é aplicada e qualitativa de cunho interpretativo. Percebeu-se que neste trabalho os alunos demonstraram motivação e interesse. Com base no trabalho desenvolvido produziu-se uma sequência de ensino com objetivo de oferecer aos professores de anos iniciais um roteiro de trabalho para desenvolver os conteúdos de matemática e de ciências de forma integrada e motivadora.

Palavras-chave: Ensino de ciências e matemática, anos iniciais, integração.

78. SOARES, Eduardo Sarquis.

Ensino de Ciências e de Matemática para pequenos trabalhadores. Belo Horizonte, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 1992. 203p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SANTOS, Oder José dos Santos).

RESUMO - Investiga que função ocupa o ensino de Ciências e de Matemática na educação de crianças e adolescentes de populações marginalizadas. Discute posições de outros autores, relativas ao ensino de Ciências e de Matemática e apresenta uma proposta desenvolvida em cinco escolas públicas municipais que atendem às quatro primeiras séries do 1º grau. Do universo educativo dessas escolas, recorta o tratamento dispensado ao ensino dessas duas áreas, buscando observá-las em suas relações com o contexto mais geral do ensino.

Palavras-chave: ensino de ciências de matemática, pequeno trabalhador.

79. SOPELSA, Ortenila.

Ensino de Ciências: para uma pedagogia do corpo humano. Piracicaba, Faculdade de Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, 2002, 188p. Tese de Doutorado. (Orientador: ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de).

RESUMO - Este é um trabalho de pesquisa qualitativa, na modalidade narrativa, sobre o Ensino de Ciências, especificamente relacionado à abordagem científico-pedagógica do "corpo humano", em termos processuais. A investigação da prática de ensino do corpo humano foi desenvolvida com um grupo de trinta e cinco alunos e sua Professora, nas aulas de Ciências de uma 4ª série do ensino fundamental em uma escola pública do Estado de São Paulo, com o objetivo de configurar como emergem e são explicitadas as dimensões do corpo humano enquanto conteúdo pedagógico no Ensino e na Aprendizagem de Ciências, nos anos iniciais de escolaridade. A construção da prática se deu a partir de entrevistas semiestruturadas com a Professora e seus alunos, as quais originaram abordagens alternativas do corpo humano pela realização de pesquisas organizadas e realizadas com a participação efetiva dos alunos. Estas pesquisas foram desenvolvidas por meio de: (a) entrevistas e questionários levados a pessoas da comunidade dos alunos, como sujeitos de "suas pesquisas", envolvendo questões relativas ao corpo humano por mim elaboradas e posteriormente discutidas sob a orientação da Professora com o "grande grupo de alunos" em sala de aula; (b) narrativas dos alunos apresentadas durante as atividades de ensino em sala de aula; (c) textos variados produzidos pelos alunos; (d) anotações de campo feitas por mim e, por vezes, pela Professora da classe, no período referente ao ano letivo de 2001. A análise dos referidos materiais desvela uma prática construída/desenvolvida em incessante diálogo nas situações reais de trabalho do grupo de alunos com a Professora e a Pesquisadora, esta sempre presente como convidada na sala de aula. Destes diálogos, emergiu a aprendizagem significativa do corpo humano, no ensino de Ciências, claramente construída e imbricada com as histórias de vida de cada aluno envolvido, implicando seus conflitos, angústias, desafios, saberes, vivências sociais e emocionais. Evidenciou-se continuamente criatividade na construção do conhecimento, possibilitada pela abertura de espaço pedagógico em aula para desenvolvimento da autonomia de voz ou da palavra de cada aluno, de seus pensamentos e de suas ações em termos interativos com seus pares, Professora e até mesmo com familiares e vizinhos. A natureza coletiva deste trabalho revelou que os alunos - de forma individual, independente e ao mesmo tempo interativa de partilhar conhecimento à medida que o adquirem - manifestam capacidade de envolver-se com e de desenvolver Pesquisa no Ensino para aprender Ciências. A abordagem científico-pedagógica adotada na prática investigada evidencia a importância do professor envolver o conteúdo de Ciências, definido por ele ou pela escola, na vida cotidiana do aluno, a fim de contribuir para facilitar a compreensão dos conceitos científicos por cada um. A consideração da autoestima do aluno, dada a mediação significativa da Professora nas aulas, possibilitou aos alunos oportunidades claras de socialização em aula e mesmo de consolidação das habilidades específicas de leitura e de escrita ainda consideradas instáveis. A experiência adquirida com esta prática investigativa de ensino de Ciências evidenciou ainda a responsabilidade que os professores formadores precisam assumir de (1) participar efetivamente dos processos de sala de aula, (2) propiciar a ajuda pedagógica imprescindível aos alunos, bem como (3) ressaltar isto tudo como parte fundamental da formação docente desejável para a redimensão do processo de ensino e de aprendizagem de quaisquer conteúdos ou conceitos, usualmente tratados na escola, especialmente nas séries iniciais do ensino regular.

80. SOUSA, Ellis Regina Vasconcelos de.

O ensino da leitura e escrita no ensino fundamental e sua contribuição na formação de conceitos científicos. 2011. 153f. Manaus, Mestrado Profissional. Universidade do Estado do Amazonas. (Orientador: TERAN, Augusto Fachin).

RESUMO - Nas escolas o processo de ensino-aprendizagem depende basicamente da interação professor-aluno e os recursos e metodologias utilizados para facilitar esse processo. No ensino de Ciências há muito tempo se tem procurado mudar a forma de como se trabalham os conteúdos em sala de aula, ou seja, deixar de lado a "velha maneira" de ensinar através das cansativas aulas expositivas em que apenas o professor fala e os alunos ouvem e memorizam as informações. Partindo desse conhecimento de como se aprendia e a falta de incentivo que se dá ao aluno para a prática da pesquisa científica e certamente pelo interesse ao ensino de Ciências Naturais, percebe-se que o desafio do ensino está em contemplar em suas metodologias a participação do estudante na construção de seu saber relacionando conceitos científicos aos já existentes em sua estrutura cognitiva, considerando a necessidade de domínio das habilidades de leitura e escrita, uma vez que no ensino de Ciências, as temáticas apresentadas nos livros didáticos precisam da leitura e entendimento de conceitos científicos ali publicados. Nesse sentido nossa pesquisa se propôs analisar como o ensino da leitura e escrita no 3º ano do Ensino Fundamental contribui para a formação de conceitos científicos. Ela foi realizada em uma Escola Municipal localizada na Zona Oeste de Manaus com 56 estudantes de duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental e seus respectivos professores. O critério de escolha dos 3º anos foi o alto índice de estudantes retidos, que apresentavam problemas na aquisição das habilidades básicas de ler e escrever. A pesquisa de cunho exploratória trabalhou com dados quanti e qualitativos construídos a partir das técnicas de análise documental, observação, entrevista e aplicação de questionários. Os dados foram registrados por meio de

anotações escritas, gravações de áudio, fotografias e desenhos dos alunos. As discussões dos resultados foram feitas sobre o enfoque da formação dos conceitos cotidianos e científicos propostos na perspectiva da aprendizagem construtivista baseada principalmente nas concepções de Vygotsky e de outros pesquisadores que se preocupam com o processo da formação dos conceitos em Ciências e aquisição da linguagem oral e escrita. Os resultados indicam que o processo de alfabetização há muito tempo vivenciou diferentes métodos, na intenção de facilitar o desempenho dos estudantes, entretanto todos de alguma forma apresentaram falhas que levaram ao surgimento de críticas e questionamentos quanto a sua eficiência e, por conseguinte a substituição por outro considerado mais apropriado. O ensino de ciências apresentou-se como um ensino que se desenvolve quase exclusivamente, a partir de aulas expositivas dos conteúdos contidos no livro didático através do processo: leitura dos textos e imagens, explicação do professor e a realização de atividades selecionadas do livro. A partir desse estudo, defendemos a necessidade de mudança na prática pedagógica quanto à forma de ensinar ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para isso propomos a possibilidade de estabelecer relações entre o ensino da leitura e escrita e a formação de conceitos científicos desde que tenha objetividade nas atividades desenvolvidas.

Palavras-chave: Conceitos científicos, leitura, escrita, ensino fundamental.

81. TORRES, Glauce Viana de Souza.

Ensino e aprendizagem na perspectiva do tema gerador "Lixo" - uma estratégia na Educação Ambiental na EMPG Orlando Nigro - Cuiabá - MT. Cuiabá, Instituto de Educação, Universidade Federal do Mato Grosso, 2000. 121p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: SATO, Michele Tomoko).

RESUMO - Este trabalho constitui uma reflexão em cima da temática "lixo no currículo escolar" e suas diferentes formas de abordagem no interior da escola, frente a construção da EA no país e no mundo (apresentada no capítulo II). Atualmente os Resíduos Sólidos-RS, são percebidos como problemas ambientais e, nacional e internacionalmente, o tema "reciclagem do lixo" ganha popularidade nas escolas, particularmente no ensino fundamental. Os objetivos foram construídos a partir das discussões sobre os modelos de desenvolvimento, dos padrões de consumo (apresentados no capítulo II), para assim refletir o assunto dentro da realidade escolar. Este objeto geral possibilitou elencar três objetos específicos: identificar a partir das experiências vividas no projeto PROSAB/MT-Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, fatores que permitem refletir sobre as ações interinstitucionais de ensino para implementação da Educação Ambiental - EA; contribuir com uma prática educativa ambiental no currículo das séries iniciais a cerca dos resíduos sólidos; e refletir sobre os aspectos epistemológicos e metodológicos do tema gerador; a metodologia que possibilitou alcançar estes objetivos propostos foi a pesquisa qualitativa com base na etnografia no cotidiano escolar. Qualitativa porque não se fundamenta em procedimentos sistemáticos ou dedutivos, e se expressa pela descrição feita pelo sujeito envolvido e, etnografia no cotidiano escolar, por ser um trabalho voltado para as experiências e vivências dos indivíduos e grupos que participam e constroem o cotidiano da escola. A pesquisa teve início com duas unidades escolares, uma estadual e outra municipal, de bairros diferentes e circunvizinhos da UFMT, porém somente uma escola deu continuidade ao trabalho proposto em EA pelo PROSAB/MT, escola municipal de 1º grau Dr. Orlando Nigro, Cuiabá-MT. As experiências registradas foram com as 3ª séries matutino do ensino fundamental do ano letivo de 1998, desta referida escola. Os resultados obtidos são fundamentados na metodologia tema gerador, proposto por Paulo Freire, apresentada no capítulo IVI, como parte do eixo teórico da pesquisa. O cotidiano de cada uma das escolas, as etapas do projeto PROSAB/MT, os pontos de limitações e possibilidades também são apresentados no capítulo V, através do reflexo das atividades propostas em cada uma das escolas. A pesquisa se finaliza com a apresentação das intervenções (capítulo VI) realizadas pelos alunos da EMPG Orlando Nigro, a partir da identificação dos RS urbanos no córrego do Barbado que passa dentro do bairro onde a escola se localiza. O processo de construção de conhecimento na concepção crítica da Educação Ambiental é alcançado pelo EMPG Dr. Orlando Nigro devido o trabalho desenvolvido pela instituição municipal de ensino de Cuiabá/MT, que mediatiza as atividades pedagógicas concretizadas pelas professoras e coordenadoras no cotidiano escolar.

82. VASCONCELOS, Clecy Alves de.

A prática do lúdico na Educação Ambiental. João Pessoa, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 2002. 122p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: LIMA, Maria José de Araújo).

RESUMO - A perspectiva ambiental consiste em ver o mundo onde tudo está interligado. E evidenciam-se as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. Em termos de educação, essa perspectiva contribui para evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da

dignidade do ser humano, da participação, da corresponsabilidade, da solidariedade e da equidade. Neste sentido, o trabalho tem como objetivo avaliar a prática de atividades lúdicas no meio ambiente no ensino formal, como facilitadora da introdução da temática ambiental. Para esta demonstração foram envolvidas crianças da Escola Municipal Marechal Rondon, da comunidade de Tramataia, no município de Marcação, que por sua vez faz parte da Unidade de Conservação APA da Barra do Rio Mamanguape, e crianças da Escola Estadual de Educação Básica Professor Aníbal Moura, em Ponta de Mattos no município de Cabedelo/Paraíba. A partir da afirmativa de que a prática pedagógica deve estar inserida no contexto, procurou-se conhecer as duas realidades (a de Tramataia e a de Ponta de Mattos) com objetivo de obter elementos para a construção do material lúdico. Procurou-se demonstrar a importância da construção coletiva do material didático, com base na realidade vivenciada pelos educandos e educadores. Busca-se ainda enfatizar que a dimensão ambiental no processo educativo é um forte elo para integrar escola e comunidade.

### 83. VERSUTI-STOQUE, Fabiana Maris.

Indicadores da Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental e a aprendizagem profissionais da docência na formação inicial. 2011. 231f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. (Orientador: LOPES JUNIOR, Jair).

RESUMO - No estudo que se segue assumimos a importância do diálogo entre os resultados de pesquisas acadêmicas e as práticas de ensino efetivamente dispostas em sala de aula, em específico, a relevância dos estudos sobre o processo da alfabetização científica nos anos iniciais como orientação das propostas de formação inicial de professores que irão ministrar ciências naturais. Sendo assim, investigamos a luz da mediação teórica proposta pelo Behaviorismo Radical, como se manifestam na prática de ensino das licenciandas em Pedagogia, ações comprometidas com o desenvolvimento de indicadores da alfabetização científica. Tal objetivo foi proposto considerando atividades voltadas para ampliação do repertório das licenciandas de interpretar funcionalmente os registros das interações discursivas produzidas em sala de aula, bem como atividades de observação em sala de aula de atividades de estágio desenvolvidas pelas licenciandas. Participaram deste estudo duas licenciandas em Pedagogia. Os dados coletados demonstraram que a concepção de alfabetização científica está distante da realidade formativa das participantes desta pesquisa no que se refere ao planejamento de condições adequadas de ensino para o desenvolvimento de repertórios vinculados com a produção de medidas comportamentais consistentes com os indicadores da alfabetização científica. Sendo assim, as atividades de interpretação funcional dos registros das interações discursivas produzidas em sala de aula pelas licenciandas constituíram-se em um recurso didático relevante para a aquisição e o desenvolvimento de repertórios comportamentais que definem a atuação profissional das futuras professoras do ensino fundamental, uma vez que verificamos o distanciamento entre as medidas produzidas e os indicadores que definem a alfabetização científica. Contudo, estudos futuros poderiam verificar a proposição de investigações que pudessem favorecer também o planejamento, execução e avaliação de novas situações de ensino de conteúdos curriculares da área de ciências naturais comprometidos com a educação científica.

Palavras-chave: Alfabetização científica; formação inicial de professores.

### 84. WISNIEWSKI, Maurício.

O comer consciente: perspectivas para a educação alimentar na infância. Ponta Grossa, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2007. 107p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: ROSSO, Ademir José).

RESUMO - “Você é o que você come?” Existe alguma forma de questionamento sobre como a fome é saciada? Sobre como escolhemos o que vamos comer? E estas escolhas? São elas conscientes? Individuais? Grupais? Que fatores as influenciam? O assunto comida, tanto pelo viés gastronômico quanto pelo saudável ganha progressivamente espaço na mídia. Mas também os temas alimentação e consumo começam a mostrar presença na produção acadêmica. É como se nesse novo milênio o homem tenha redescoberto o próprio corpo. Possivelmente ele verificou que a condição pós-moderna de espectador passivo lhe acarreta uma forma corporal que não condiz com o ideal de belo ou mesmo saudável. Além disso começou a encarar que se a longevidade é uma meta, se faz necessária a intervenção sobre a qualidade de vida desde a mais tenra idade. Nesta perspectiva é que se insere esta pesquisa, que teve a intenção de investigar a formação de hábitos saudáveis de vida, mais especificamente a Eficácia da Educação Alimentar, na população infanto-juvenil de uma escola pública de Ponta Grossa, PR. Tem para isso como referência o processo de Letramento no Ensino de Ciências. Tal estudo focou o Projeto “Lanche Saudável” que se desenvolve na escola desde março de 2005. Constou em primeira instância do estudo dos conceitos que as crianças têm sobre “alimentação saudável”, que figura como requisito à aquisição do corpo ideal, tendo como fatores coadjuvantes a crescente onda de aversão à gordura e o processo de

desritualização do comer. Posteriormente houve entrevistas com professores sobre a questão curricular, além de mapeamento da obesidade infantil nas crianças. Finalmente foi feita averiguação junto ao Departamento de Merenda Escolar da Secretaria Municipal de Educação para melhor esclarecimento das condições da alimentação oferecida atualmente aos alunos. A linha metodológica adotada foi a da pesquisa-ação, porém, a análise dos dados teve caráter fenomenológico. Os resultados da pesquisa apontam que apesar de haver o conhecimento dos termos “hábito alimentar saudável” e sua estreita relação com “corpo saudável” e a “obesidade infantil”, a educação alimentar ainda não é totalmente eficaz, pois não conta com a conscientização no processo de aprendizagem para formação de novos hábitos. Outra conclusão apontada é que a construção do conhecimento é permeada pelo desejo de aprender, e na falta deste, o processo não se completa. O pressuposto científico que norteia este trabalho está na teoria da “Tomada de Consciência” de Jean Piaget. O estudo também revela que as políticas públicas tanto na área da programação curricular quanto na elaboração e abastecimento dos programas de Merenda Escolar necessitam ser revistas. Observou-se finalmente que a Educação em Ciências, como a disciplina que curricularmente é responsável pelo tema “promoção à saúde” deixa uma lacuna na formação do aluno, no que tange ao cuidado com o corpo, alimentação, saúde e qualidade de vida, itens estes indispensáveis para a concretização do principal objetivo do Letramento, que é o “educar para a vida”.  
Palavras-chave: educação alimentar, letramento em Ciências, ensino-aprendizagem.

85. ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante.

Ensinar e aprender Ciências no ensino fundamental com atividades investigativas: enfoque no Projeto ABC na Educação Científica - Mão na massa. São Carlos, Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos, 2005. 219 p. Tese de Doutorado. (Orientador: PIERSON, Alice Helena Campos).

RESUMO - Esta investigação centra-se no estudo do processo de ensino e aprendizagem em Ciências, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, cuja metodologia se baseia em atividades investigativas (experimentais). Objetivou analisar as interações discursivas em sala de aula de modo a identificar mudanças de comportamento quanto ao ensino e à aprendizagem dos conhecimentos científicos, evidenciadas tanto pela metodologia utilizada pelas professoras como pelo conteúdo manifesto nas produções escolares dos alunos. Como o projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa se fundamenta em tal metodologia, foi considerado como objeto de estudo tendo como foco de análise as práticas pedagógicas de professores de 1ª a 4ª série de uma escola estadual do interior de São Paulo. O instrumento analítico desenvolvido por Mortimer e Scott (2003) permitiu revelar as dinâmicas interativas e fluxos de discurso, ajudando a compreender aspectos importantes das práticas docentes relacionadas à inserção de atividades investigativas em sala de aula. Embora a fala e o discurso verbal não sejam os únicos modos de comunicação nas salas de aula de Ciências, são centrais para auxiliar a aprendizagem de conceitos. Em relação ao trabalho realizado pelas professoras, verificou-se que a inserção de atividades investigativas no ensino de Ciências, à priori, desestabilizou o controle exercido em uma situação de ensino tradicional. Se até então o livro didático anuncia as definições dos conceitos científicos trabalhados, dessa outra forma isso já não mais acontece. A participação ativa do aluno durante todo o processo e a colaboração do professor na produção do texto coletivo negociado redimensionou os seus papéis no ensino e na aprendizagem de Ciências. A dificuldade – professores e alunos – na produção de textos com coesão e coerência científica foi um dos resultados encontrados. Em cursos de formação de professores sugere-se o aprofundamento sobre os conceitos científicos, o estudo tanto das linguagens comum como da Ciência e os processos de comunicação. Os resultados apontam que durante as atividades experimentais são oferecidas condições para que os alunos possam: problematizar; pensar; visualizar; discutir; comparar os resultados com suas hipóteses, enfim atingir níveis mais elevados de cognição de modo a facilitar a sua compreensão e a aprendizagem no âmbito escolar.

86. ZEPPONE, Rosimeire Maria Orlando.

Educação Ambiental: um projeto de ação em uma escola pública. São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 1996. 178p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: MARIN, Alda Junqueira).

RESUMO - Este estudo partiu da indagação inicial, se é possível que formulações teóricas desenvolvidas em congressos e encontros sobre Educação Ambiental, adentrem a escola pública brasileira. O projeto teve como objetivo, elaborar, desenvolver e avaliar um projeto interdisciplinar de Educação Ambiental, em uma escola pública brasileira de primeiro grau, verificando as contribuições deste para a formação de atitudes sadias de crianças frente ao seu meio ambiente. O projeto caracterizou-se metodologicamente como um estudo de caso, um projeto de ação, pois trata-se de um subconjunto de problemas educacionais cuja solução não se encontra na formulação de hipóteses, a serem confirmadas ou não, mas sim, na escolha de um curso de ação; são tentativas de soluções, traduzidas pela escolha de um curso de ação numa dada situação. O trabalho divide-se em três

partes principais: a teórica, embasada na análise bibliográfica para contextualização e fundamentação teórica da pesquisa; a prática, onde apresenta-se a proposta e execução do projeto de ação; e por fim, a sistematização e análise dos dados coletados. Como resultado, foi possível responder ao problema inicialmente colocado, de forma afirmativa, embasada na concretização das ações realizadas pelos alunos, indicando construção de noções e atitudes favoráveis ao meio ambiente, fatos que destacam a escola pública como um espaço importante e favorável para o desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental.

87. ZURRA, Raiziana Mary de Oliveira.

Narrativas da Floresta Nacional de Tefé: expressões de saber do aluno ribeirinho e a sua transposição didática para o ensino de ciências naturais. 2011. 181f. Mestrado Profissional. Manaus, Universidade do Estado do Amazonas. (Orientador: ALEIXO, Marcos Frederico Kruger).

RESUMO - Esta pesquisa parte de uma reflexão acerca dos tipos de conhecimentos implícitos nas narrativas das populações ribeirinhas da Floresta Nacional de Tefé e sua aplicação prática no processo ensino-aprendizagem de Ciências Naturais. A investigação buscou saber como é possível transpor os conhecimentos científicos sobre os saberes tradicionais encontrados nessas narrativas populares no espaço da sala de aula multisseriada composta por estudantes do ensino fundamental, para efeito de otimização do processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais. Tal pesquisa consiste em: evidenciar que narrativas como o conto, o mito e a lenda funcionam como estimulante cognitivo, despertando a curiosidade e fomentando novas perspectivas de compreensão dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, uma vez que aprender de forma significativa requer pôr em marcha processos e ou esquemas cognitivos complexos. Tratou-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, com um enfoque estruturalista, pautada nos referenciais da Antropologia, Biologia, Literatura, Psicologia e Pedagogia. Para realizar a análise proposta, buscaram-se autores que pudessem fundamentar teoricamente os temas trabalhados: o referencial teórico-metodológico de Edgard Morin e Cecília Minayo, Mircea Eliade, Vladimir I. Propp, Marcos Frederico Krüger, Terry Eagleton, Therezinha de J.P. Fraxe, Maria Zaira Turchi, Carlos Antonio Mascia Gottschall, Chevallard, David Ausubel, L. S. Vygotsky dentre outros. Ao final do estudo foi possível propor, como produto, uma estratégia metodológica na qual as narrativas são utilizadas para suscitar as experiências prévias dos alunos e, dessa forma, mediar a cadeia de transposição didática dos conteúdos de Ciências Naturais. Este recurso está sendo indicado, preferencialmente, às escolas nas quais o regime multisseriado ainda é uma realidade, visando favorecer tanto a ressignificação de conteúdos específicos de ciências como outras possibilidades de desenvolvimento de uma aula interdisciplinar. Os resultados obtidos pela supracitada pesquisa indicam carência de trabalhos que abordem as relações entre a Literatura popular local e o Ensino de Ciências, e que as narrativas oriundas do imaginário local, em especial os mitos, as lendas e os contos, fornecem possibilidades de contornar dois graves analfabetismos: o científico e o literário. Espera-se que o recurso elaborado possa contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes e que se perceba a importância de outros saberes para o avanço da educação em ciências nas escolas cuja pesquisa foi realizada.

Palavras-chave: narrativas amazônicas, transposição didática, aprendizagem.

## APÊNDICE 2

### Quadro Geral de Referências das 87 Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais (1972-2012)

NR.	sobrenome_autor	nome_autor	Ano	tipo	instituição	nome_orientador	sobrenome_orientador
1	ABEGG	Ilse	2004	M	UFSC	José de Pinho	ALVES FILHO
2	ACUNHA	Vitor Hugo Araújo	2003	M	ULBRA	Edson Roberto	OAIGEN
3	ALBUQUERQUE	Vera Lígia Montenegro	1997	D	UFC	Maria Ester Weyne	JUCA
4	ALCÂNTARA	Maria Inez Pereira de	2008	MP	UEA	Augusto Fachin	TERÁN
5	ALVES	Delzimar Prates	2012	MP	UnB	Ricardo	GAUCHE
6	AMADEU	Sueli Giorgini	2007	M	FIOCRUZ	Maria da Conceição de Almeida	BARBOSA-LIMA
7	ARAMAN	Eliane Maria de Oliveira	2006	M	UEL	Irinéia de Loudes	BATISTA
8	ARANTES	Maria José Arenales	2003	M	UNOESTE	Raimunda Abou	GEBRAN
9	ARAÚJO	Denise Cortez Fernandes de	2004	M	UFRN	Márcia Maria Gurgel	RIBEIRO
10	ARNONI	Maria Eliza Brefere	1992	M	UFSCar	Maria Aparecida Cória	SABINI
11	ASEM	Erica Cavalcanti de Albuquerque Dell	2010	M	USP	Silvia Luzia Frateschi	TRIVELATO
12	ASINELLI-LUZ	Araci	1987	M	UFPR	Lauro da Silva	BECKER
13	BARBOSA-LIMA	Maria da Conceição de A.	2001	D	USP	Anna Maria Pessoa de	CARVALHO
14	BARTELMÉBS	Roberta Chiesa	2012	M	FURG	Roque	MORAES
15	BELIZÁRIO	Alyne Franco Brandão	2012	M	UNICAMP	Jorge	MEGID NETO
16	BEZERRA	Marilene Maria	2011	MP	UNIPLI	Sandra Lucia de Souza Pinto	CRIBB
17	BLASBALG	Maria Helena	2011	M	USP	Agnaldo	ARROIO
18	BORGO	Célia Regina Pampani	1999	M	UNESP	Mara Sueli Simão	MORAES
19	BRANDI	Arlete Teresinha Esteves	1999	M	UNIMEP	Célia M. do Amaral	GURGEL
20	BRIDI	Jacira Helena	2006	M	ULBRA	Juliana da	SILVA
21	BRITO	Fernanda Rosa de	2007	M	UFU	Rejane Maria Ghisolfi da	SILVA
22	CAETANO	Alcione da Anunciação	2007	M	UFMG	Orlando Gomes de	AGUIAR JUNIOR
23	CARVALHO	Rozicleide Bezerra de	2008	MP	UFRN	Márcia Gorette Lima da	SILVA
24	CEZAR	Derli Cleria da Silva	2012	MP	UFMT	Iramaia Jorge Cabral de	PAULO
25	COLETO	Andréa Patapoff Dal	2007	M	UNICAMP	Orly Zucatto Mantovani de	ASSIS
26	COSTA	Daniela da Rosa	2011	MP	FURB	Edson	SCHROEDER
27	COSTA	Mônica Maria da Silva Moura	2002	MP	UFBA	Luciana Rodrigues	SILVA
28	CRUZ	Ana Cristina Parente	2007	M	FIOCRUZ	Maria da Conceição de A. Barbosa	LIMA
29	CUNHA	Eliane Costa da	2003	M	UNESA	Victor de Araújo	NOVICKI
30	FALCONI	Simone	2011	D	UNICAMP	Maria Cristina Motta de	TOLEDO
31	FALEIROS	Ana Maria	1977	M	PUC-RJ	Abigail Alvarenga	MAHONEY
32	FERREIRA	Edmilza dos Santos	2011	MP	UEA	Maria Auxiliadora de Souza	RUIZ
33	FERREIRA	Rosângela dos Santos	2007	M	UEL	Álvaro	LORENCINI JÚNIOR
34	FLOR VIEIRA	Kátia Regina Cunha	2006	M	UFSC	José de Pinho	ALVES FILHO
35	FURUTA	Célia Regina Auler Pereira	2001	M	UNESP	Osmar	CAVASSAN
36	GALVÃO	Andréa Cavalcanti	2005	M	UFPE	Francimar Martins	TEIXEIRA
37	GOLDSCHMIDT	Andréia Inês	2012	D	UFMS	Elgion Lucio da Silva	LORETO
38	GOMES	Paulo César	2005	M	UNESP	Jair	LOPES JUNIOR
39	GONÇALVES	Maria Elisa Rezende	1991	M	USP	Anna Maria Pessoa de	CARVALHO
40	GONÇALVES	Maria Elisa Rezende	1997	D	USP	Anna Maria Pessoa de	CARVALHO
41	GUERRA	Denise Moura de Jesus	2004	M	UFBA	Roberto Sidnei Alves	MACEDO
42	GUERRA	Maria Luiza Pinto Lemos	1998	M	UFSC	Maria Oly	PEY
43	GUIDO	Lúcia de Fátima Estevinho	1996	M	UNICAMP	Rosália Maria Ribeiro	ARAGÃO
44	HOFFMAN	Vera Kern	2003	M	ULBRA	Claudia Lisete Oliveira	GROENWALD
45	LAGE	Flávia Ferreira	2004	M	UESC	Max de	MENEZES

NR.	sobrenome_autor	nome_autor	Ano	tipo	instituição	nome_orientador	sobrenome_orientador
46	LIMA	Maria Alves de Souza	2005	M	UFPB	Maria Zuleirde da	COSTA
47	LIMA	Maria de Lourdes	2003	M	UEM	Elza Yasuko	PASSINI
48	LUCCHINI	Marlon Luis	2009	M	UNILASALLE	Ana Maria	COLLING
49	MARTINS	Elisângela Karine	2012	MP	UTFPR	Rita de Cássia da Luz	STADLER
50	MARTINS	Lorena Fernandes	2009	M	UFRJ	Isabel Gomes Rodrigues	MARTINS
51	MEIRELLES	Marynes	2011	MP	UNIPLI	Sandra Lúcia de Souza Pinto	CRIBB
52	MELGAÇO	Iria Luiza de Castro	1992	M	UFMG	Oder José dos	SANTOS
53	MELO	Marlucia Ferreira	2012	MP	UEA	Ierece dos Santos	BARBOSA
54	MIGLIO	Marnice Araújo	2011	MP	UEA	Amarildo Menezes	GONZAGA
55	MINTO	César Augusto	1990	M	USP	Myriam	KRASILCHIK
56	MONTEIRO	Marco Aurélio Alvarenga	2002	M	UNESP	Odete Pacubi Baierl	TEIXEIRA
57	MONTENEGRO	Patricia Peregrino	2008	M	UnB	Erika	ZIMMERMANN
58	MOREIRA	Maria Isabel Werner	2000	M	UFMT	Edinaldo de Castro e	SILVA
59	MUTSCHELE	Marly Santos	1978	M	PUC-SP	Maria Isabel	PITOMBO
60	OLIVEIRA	Carla Marques Alvarenga de	2003	M	USP	Anna Maria Pessoa de	CARVALHO
61	OLIVEIRA	Carla Marques Alvarenga de	2009	D	USP	Anna Maria Pessoa de	CARVALHO
62	PADILHA	Catarina Janira	2011	M	ULBRA	Maria Eloisa	FARIAS
63	PERNAMBUCO	Marta Maria Castanho Almeida	1981	M	USP	Ernst Wolfgang	HAMBURGUER
64	PIZARRO	Mariana Vaitiekunas	2009	M	UNESP	Jair	LOPES JUNIOR
65	PRESTES	Roseléia Ferreira	2009	M	PUCRS	Valderez Marina do Rosário	LIMA
66	RIBEIRO	Luciana Mara	2002	M	UNESP	Aloísio Costa	SAMPAIO
67	ROBERTO	Lucia Helena SASSERON	2005	M	USP	Anna Maria Pessoa de	CARVALHO
68	ROCHA	Maria Teresa Lobianco	2011	M	IFRJ	Flavia Monteiro de	BARROS
69	SANTOS	Miguel Bernardino dos	2003	M	USP	Sonia Regina	PINHEIRO
70	SASSERON	Lucia Helena	2008	D	USP	Anna Maria Pessoa de	CARVALHO
71	SCHROEDER	Carlos	2004	MP	UFRGS	Marco Antônio	MOREIRA
72	SILVA	Bruno Rogério Duarte da	2008	M	UFAL	Elton Casado	FIREMAN
73	SILVA	David Xavier	2012	M	UEA	Augusto Fachin	TERAN
74	SILVA	Karla Maria Euzebio da	2008	M	UFRPE	Edenia Maria Ribeiro do	AMARAL
75	SILVA	Maria Regina Nunes da	2001	M	UNESP	Aloísio Costa	SAMPAIO
76	SILVA	Rejane Maria Ghisolfi da	1997	M	UNIJUÍ	Otavio Aloisio	MALDANER
77	SKORA	Angelita	2012	MP	UTFPR	Guatacara dos	SANTOS JUNIOR
78	SOARES	Eduardo Sarquis	1992	M	UFMG	Oder José dos	SANTOS
79	SOPELSA	Ortenila	2002	D	UNIMEP	Rosália Maria Ribeiro	ARAGÃO
80	SOUSA	Elis Regina Vasconcelos	2011	MP	UEA	Augusto Fachini	TERAN
81	TORRES	Glauce Viana de Souza	2000	M	UFMT	Michele Tomoko	SATO
82	VASCONCELOS	Clecy Alves de	2002	M	UFPB	Maria José de Araújo	LIMA
83	VERSUTI-STOKE	Fabiana Maris	2011	D	UNESP	Jair	LOPES JUNIOR
84	WISNIEWSKI	Maurício	2007	M	UEPG	Ademir José	ROSSO
85	ZANON	Dulcimeire Aparecida Volante	2005	D	UFSCar	Alice Helena Campos	PIERSON
86	ZEPPONE	Rosimeire Maria Orlando	1996	M	UFSCar	Alda Junqueira	MARIN
87	ZURRA	Raiziana Mary de Oliveira	2011	M	UEA	Marcos Frederico Kruger	ALEIXO

## **APÊNDICE 3**

### **PLANILHAS DE CLASSIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS**

## PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO DA BASE INSTITUCIONAL

NR	Autor	Área de formação do autor	Orientador	Grau	Ano	Instituição	Região
1	ABEGG, I.	Pedagogia	ALVES FILHO, JP.	M	2004	UFSC	Sul
2	ACUNHA, VHA.	Ciências Biológicas	OAIGEN, ER.	M	2003	ULBRA	Sul
3	ALBUQUERQUE, VLM.	Química	JUCA, MEW.	D	1997	UFC	Nordeste
4	ALCÂNTARA, MIP.	Pedagogia	TERAN, AF.	MP	2008	UEA	Norte
5	ALVES, DP.	Ciências Naturais	GAUCHE, R.	MP	2012	UnB	Centro-oeste
6	AMADEU, SG.	Ciências Biológicas	BARBOSA-LIMA, MCA.	M	2007	FIOCRUZ	Sudeste
7	ARAMAN, EMO.	Licenciatura em Ciênc. habil. Matem.	BATISTA, IL.	M	2006	UEL	Sul
8	ARANTES, MJA.	Pedagogia	GEBRAN, RA.	M	2003	UNOESTE	Sudeste
9	ARAÚJO, DCF.	Pedagogia/Letras/Direito	RIBEIRO, MMG.	M	2004	UFRN	Nordeste
10	ARNONI, MEB.	Pedagogia/ Ciências Biológicas	SABINI, MAC.	M	1992	UFSCar	Sudeste
11	ASEM, ECAD.	Ciências Biológicas	TRIVELATO, SLF.	M	2010	USP	Sudeste
12	ASINELLI-LUZ, A.	História Natural	BECKER, LS.	M	1987	UFPR	Sul
13	BARBOSA-LIMA, MCA.	Física	CARVALHO, AMP.	D	2001	USP	Sudeste
14	BARTELMES, RC.	Pedagogia	MORAES, R.	M	2012	FURG	Sul
15	BELIZÁRIO, AFB.	Biologia	MEGID NETO, J.	M	2012	UNICAMP	Sudeste
16	BEZERRA, MM.	0	CRIBB, SLSP.	MP	2011	UNIPLI	Sudeste
17	BLASBALG, MH.	Magistério/ Licen. em Ciências e Bio.	ARROIO, A.	M	2011	USP	Sudeste
18	BORGO, CRP.	Pedagogia/Licenciatura Matemática	MORAES, MSS.	M	1999	UNESP	Sudeste
19	BRANDI, ATE.	Ciências habilitação em Biologia	GURGEL, CMA.	M	1999	UNIMEP	Sudeste
20	BRIDI, JH.	Matemática	SILVA, J.	M	2006	ULBRA	Sul
21	BRITO, FR.	Geografia	SILVA, RMG.	M	2007	UFU	Sudeste
22	CAETANO, AA.	Sociologia	AGUIAR JUNIOR, OG.	M	2007	UFMG	Sudeste
23	CARVALHO, RB.	Ciências Biológicas	SILVA, MGL.	MP	2008	UFRN	Nordeste
24	CEZAR, DCS.	Ciências Físicas e Biológicas/ Pedag.	PAULO, IJC.	MP	2012	UFMT	Centro-oeste
25	COLETO, APD.	Pedagogia	ASSIS, OZM.	M	2007	UNICAMP	Sudeste
26	COSTA, DR.	Fonoaudiologia/ Ciências Biológicas	SCHROEDER, E.	MP	2011	FURB	Sul
27	COSTA, MMSM.	Medicina	SILVA, LR.	MP	2002	UFBA	Nordeste
28	CRUZ, ACP.	Direito	BARBOSA-LIMA, MCA.	M	2007	FIOCRUZ	Sudeste
29	CUNHA, EC.	0	NOVICKI, VA.	M	2003	UNESA	Sudeste
30	FALCONI, S.	Geografia	TOLEDO, MCM.	D	2011	UNICAMP	Sudeste
31	FALEIROS, AM.	0	MAHONEY, AA.	M	1977	PUC-RJ	Sudeste
32	FERREIRA, ES.	Pedagogia	RUIZ, MAS.	MP	2011	UEA	Norte
33	FERREIRA, RS.	Magistério/ Ciências Biológicas	LORENCINI JÚNIOR, A.	M	2007	UEL	Sul
34	FLOR VIEIRA, FRC.	Pedagogia	ALVES FILHO, JP.	M	2006	UFSC	Sul
35	FURUTA, CRAP.	Licenc. Ciências hab. Bio./Pedag.	CAVASSAN, O.	M	2001	UNESP	Sudeste
36	GALVÃO, AC.	Pedagogia	TEIXEIRA, FM.	M	2005	UFPE	Nordeste
37	GOLDSCHMIDT, AI.	Ciências Biológicas	LORETO, ELS.	D	2012	UFSM	Sul
38	GOMES, PC.	Ciências Biológicas	LOPES JUNIOR, J.	M	2005	UNESP	Sudeste
39	GONÇALVES, MER.	Física (?)	CARVALHO, AMP.	M	1991	USP	Sudeste
40	GONÇALVES, MER.	Física (?)	CARVALHO, AMP.	D	1997	USP	Sudeste
41	GUERRA, DMJ.	Ciências Biológicas	MACEDO, RSA.	M	2004	UFBA	Nordeste
42	GUERRA, MLPL.	Biologia	PEY, MO.	M	1998	UFSC	Sul

43	GUIDO, LFE.	Ciências Biológicas	ARAGÃO, RMR.	M	1996	UNICAMP	Sudeste
44	HOFFMANN, VK.	Ciências - Biologia	GROENWALD, CLO.	M	2003	ULBRA	Sul
45	LAGE, FF.	Ciências Biológicas	MENEZES, M.	M	2004	UESC	Nordeste
46	LIMA, MAS.	Pedagogia	COSTA, MZ.	M	2005	UEPB	Nordeste
47	LIMA, ML.	0	PASSINI, EY.	M	2003	UEM	Sul
48	LUCCHINI, ML.	Ciências Biológicas/ Educ. Física	COLLING, AM.	M	2009	UNILASALLE	Sul
49	MARTINS, EK.	Ciências Biológicas	STADLER, RCL.	MP	2012	UTFPR	Sul
50	MARTINS, LF.	Ciências Biológicas	MARTINS, IGR.	M	2009	UFRJ	Sudeste
51	MEIRELLES, M.	Letras	CRIBB, SLSP.	MP	2011	UNIPLI	Sudeste
52	MELGAÇO, ILC.	Ciências Físicas e Biologia	SANTOS, OJ.	M	1992	UFMG	Sudeste
53	MELO, MF.	Ciências Sociais	BARBOSA, IS.	M	2012	UEA	Norte
54	MIGLIO, MA.	Pedagogia	GONZAGA, AM.	MP	2011	UEA	Norte
55	MINTO, CA.	Ciências Biológicas	KRASILCHIK, M.	M	1990	USP	Sudeste
56	MONTEIRO, MAA.	Física	TEIXEIRA, OPB	M	2002	UNESP	Sudeste
57	MONTENEGRO, PP.	Pedagogia	ZIMMERMANN, E.	M	2008	UnB	Centro-oeste
58	MOREIRA, MIW.	0	SILVA, EC.	M	2000	UFMT	Centro-oeste
59	MUTSCHELE, MS.	Pedagogia	PITOMBO, MI.	M	1974	PUC-SP	Sudeste
60	OLIVEIRA, CMA.	Pedagogia	CARVALHO, AMP.	M	2003	USP	Sudeste
61	OLIVEIRA, CMA.	Pedagogia	CARVALHO, AMP.	D	2009	USP	Sudeste
62	PADILHA, CJ.	Pedagogia	FARIAS, ME.	M	2011	ULBRA	Sul
63	PERNAMBUCO, MMCA.	Física	HAMBURGUER, EW.	M	1981	USP	Sudeste
64	PIZARRO, MV.	Pedagogia	LOPES JUNIOR, J.	M	2009	UNESP	Sudeste
65	PRESTES, RF.	Pedagogia	LIMA, VMR.	M	2009	PUCRS	Sul
66	RIBEIRO, LM.	Ciências Biológicas	SAMPAIO, AC.	M	2002	UNESP	Sudeste
67	ROBERTO, LHS.	Física	CARVALHO, AMP.	M	2005	USP	Sudeste
68	ROCHA, MTL.	Matemática/Pedagogia	BARROS, FM.	M	2011	IFRJ	Sudeste
69	SANTOS, MB.	Medicina Veterinária/ Biologia	PINHEIRO, SR.	M	2003	USP	Sudeste
70	SASSERON, LH	Física	CARVALHO, AMP.	D	2008	USP	Sudeste
71	SCHROEDER, C.	Física	MOREIRA, MA.	MP	2004	UFRGS	Sul
72	SILVA, BRD.	Pedag./Teologia/Tecn. Quím.	FIREMAN, EC.	M	2008	UFAL	Nordeste
73	SILVA, DX.	Pedagogia/Direito	TERAN, AF.	M	2012	UEA	Norte
74	SILVA, KME.	Ciências Biológicas/ Pedag.	AMARAL, EMR.	M	2008	UFRPE	Nordeste
75	SILVA, MRN.	Geografia/Pedagogia	SAMPAIO, AC.	M	2001	UNESP	Sudeste
76	SILVA, RMG.	Ciências - Química	MALDANER, AO.	M	1997	UNIJUÍ	Sul
77	SKORA, A.	Matemática	SANTOS JUNIOR, G.	MP	2012	UTFPR	Sul
78	SOARES, ES.	Física	SANTOS, OJ.	M	1992	UFMG	Sudeste
79	SOPELSA, O.	Pedagogia	ARAGÃO, RMR.	D	2002	UNIMEP	Sudeste
80	SOUSA, ERV.	0	TERAN, AF.	MP	2011	UEA	Norte
81	TORRES, GVS.	Ciências Biológicas	SATO, MT.	M	2000	UFMT	Centro-oeste
82	VASCONCELOS, CA.	Geografia	LIMA, MJA.	M	2002	UEPB	Nordeste
83	VERSUTI-STOQUE, FM.	Psicologia	LOPES JUNIOR, J.	D	2011	UNESP	Sudeste
84	WISNIEWSKI, M.	Psicologia	ROSSO, AJ.	M	2007	UEPG	Sul
85	ZANON, DAV.	Química	PIERSON, AHC.	D	2005	UFSCar	Sudeste
86	ZEPPONE, RMO.	Pedagogia	MARIN, AJ.	M	1996	UFSCar	Sudeste
87	ZURRA, RMO.	Pedagogia/Letras	ALEIXO, MFK.	M	2011	UEA	Norte

## PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO DOS MODELOS PEDAGÓGICOS

MODELO TECNICISTA									
NR	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da Proposta
		Método de Ensino-Aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
31	1977	Hierarquia de aprendizagem: ordenação lógica (aprendiz. mais simples à mais complexa), atividades experimentais demonstrativas	Material para experiências: termômetro, régua, vasilhas, balança, relógio, água, sal, açúcar.	exercícios para fixação e prova	tecnicista e hierárquica	hierárquica	∅	∅	Robert M. Gagné.
MODELO DA REDESCOBERTA									
NR	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da Proposta
		Método de Ensino-Aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
12	1987	Técnica da Redescoberta	Caixa de emissão de estímulos, material de baixo custo para experimentação, bússola	Pré e pós teste para avaliar mudanças de concepções	∅	Hierarquia e verticalidade	afetividade e cooperação	∅	Freinet, Psicodrama, Redescoberta.
59	1974	Aulas expositivas, atividades experimentais	elementos da natureza e material de baixo custo	questionários, interpretação de texto, levantamento de vocabulário	pesq. é a profa.	vertical	∅	∅	Princípios pedagógicos de Rousseau.
MODELO CTS									
NR	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da Proposta
		Método de Ensino-Aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
1	2004	Sequências didáticas, momentos pedagógicos (Delizoicov e Angotti, 1990), ensino dialógico-problematizador.	livros didáticos, revistas de divulgação científica, material de baixo custo para exper., jogos, jornal, programa de TV.	Observação dos alunos na realização das atividades, avaliação final.	parceria colaborativa	orientação	participação e motivação	∅	Delizoicov e Angotti (1990), PCN, CTS, Freire (1987).
11	2010	sequências didáticas	filme, Júri simulado, carta ao prefeito	Análise dos textos produzidos pelos alunos	parceria colaborativa	orientação e mediação	participação e protagonismo	∅	Toulmin (2006), Sadler e Zeidler (2004) e outros sobre CTS.
57	2008	Uso da História da Ciência, experimentação, discussão de problemas.	HQ, Filme, Visita exposição de ciências.	Questionário inicial e registros no Portfólio, explanação oral sobre o projeto.	colaboração	mediação	relação dialógica	distribuição de folhetos na comunidade	Santos; Mortimer (2000); Hartmann; Zimmermann (2006), Chassot (2000), Santos (2007)
61	2009	Sequências didáticas investigativas, atividades investigativas LaPEF	Material experimental, texto literário	∅	cooperação	mediação	cooperação	∅	Carvalho (1993), Gonçalves (1997), Barros (1996), Vannucchi (1997), Rey (200), Oliveira (2003), Sasseron (2008), Toulmin (2006)
70	2008	sequências didáticas investigativas solução de problemas, atividades investigativas LaPEF	folhas de alumínio, água e arruelas de ferro.	∅	pesq. aplicou a proposta	mediação	parceria colaborativa	∅	Carvalho et al. (1998), Toulmin, Alfabetização Científica.

MODELO SOCIOCULTURAL									
NR	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da Proposta
		Método de Ensino-Aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
2	2003	Perspectiva inter e transdisciplinar a partir de temas geradores sobre desenvolvimento sustentável.	textos, recortes de jornais, entrevistas, palestras, pesquisas, visita a equipamento público.	avaliação antes e após aplicação da proposta.	parceria colaborativa	orientação	participação e protagonismo	interação com a comunidade	Corazza (1992)
32	2011	Oficinas Pedagógicas e Atividades de Campo como trilha ecológica e visita à casa de farinha,.	Matéria prima da floresta, óleos, tintas das plantas.	∅	colaboração	∅	∅	valorização do saber e cultura local.	Referenciais sobre Educação Indígena e Intercultural, Chassot (2004) e Fourez (1995)
35	2001	Programa de educação ambiental (abordagem cognitiva interdisciplinar), visitas ao entorno, plantio de mudas, teatro	Material para catalogação de folhas e para plantio de mudas, poesias, cartazes e teatro	Questionário antes e depois da proposta, observação das produções dos alunos	colaboração	orientação	colaboração	colaboração	Carvalho, ICM (1998).
44	2003	Projetos de Trabalho, pesquisas, visitas ao entorno, entrevistas com a comunidade	Pesquisas, gráficos e tabelas, pesquisas de campo.	Observação das mudanças de atitudes e repercussões do projeto.	parceria colaborativa	mediação e orientação.	grande participação.	participação dos pais e abertura à comunidade.	Morin (2000), Gutierrez e Prado (1999), Hernandez e Ventura (1998); Fazenda (1996); Santomé (1998); ONU e Agenda 21.
47	2003	Estudo do meio, educação cartográfica, pesquisas de campo no entorno da escola.	Textos informativos, material escolar, máquina fotográfica, computador.	avaliação contínua e observação individual dos alunos.	parceria colaborativa	∅	colaboração	∅	Educação transformadora, Paulo Freire. Referenciais da EA; Estudo do Meio (Mayer (1998), Dias (1998).
52	1992	ensino mais prático e participativo, aulas práticas.	textos produzidos pela professora, material de baixo custo para experimentos	duas provas mensais e uma bimestral	hierárquica (escola) (pesq. busca mudanças)	hierárquica	coletivismo, igualdade, solidariedade e participação.	∅	Santos (1991).
63	1981	Estudo da comunidade, entrevista e coleta de dados na comunidade.	Apostilas, visitas a fontes de águas, palestras de técnicos da saúde.	avaliação tradicional para medir conhecimentos	parceria colaborativa	hierárquica e tradicional	∅	comunidade foi considerada nas atividades	Escola de Barbiana, Freinet, Paulo Freire, MEB, CEPI
69	2003	Programa educativo sobre epidemiologia da toxocaríase.	histórias, fantoches, HQs, doces e materiais de higiene.	Entrevistas e observações comportamentais.	∅	∅	∅	aproximação entre escola e comunidade	Piaget, Vygotsky e Coll.
78	1992	Ensino contextualizado a partir de problemas da realidade dos alunos, visita a caixa d'água e festa na escola.	materiais para atividades experimentais, materiais escolares, materiais para atividades lúdicas.	∅	parceria colaborativa	∅	∅	parte dos problemas da realidade dos alunos	∅
79	2002	Entrevistas sobre o corpo humano (realização, tabulação, discussão, aprofundamento de conteúdo)	Entrevista sobre o corpo humano	trabalhos cotidianos e avaliação bimestral.	parceria colaborativa	mediação	colaboração	aproximação entre escola e comunidade	Aragão (2000), Vygotsky; Wallon (1975), Freire, Aragão; Schnetzler, Cerii (2000).
82	2002	Atividades lúdicas sobre temas ambientais	histórias, canções, jogos, dinâmicas de grupos.	produção dos alunos.	∅	transmissão	cooperação	parte de temas da comunidade dos alunos	Piaget, referências do campo da EA.

MODELO CONSTRUTIVISTA									
NR	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da Proposta
		Método de Ensino-Aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
3	1997	ensino centrado nas ideias dos alunos, debates, trabalhos em grupos, questões investigativas, elaboração de painéis.	material de baixo custo para atividades experimentais, música e filmes.	avaliação da participação nas aulas, tarefas e provas sobre conteúdo.	observação/parceria colaborativa	mediação	parceria colaborativa.	busca relação com a comunidade	Movimento das Concepções Alternativas, Mudança Conceitual, Aprendizagem Significativa.
4	2008	Investigação do Meio, trilha no bosque, estações de ciências.	Elementos da floresta (folhas, terra, areia, pequenos animais), livros e revistas.	avaliação oral diagnóstica da motivação e aprendizagem.	parceria colaborativa	parceria colaborativa	parceria colaborativa	entorno da escola utilizado como lab. de ciências.	Zabala (2002).
5	2012	uso de modelos e modelagem, atividades práticas, visita à equipamento públicos.	material escolar diverso e material de baixo custo para atividades práticas.	participação durante as atividades do projeto.	colaboração	diretividade	∅	∅	Justi; Gilbert (2003)
7	2006	Sequências de atividades sobre conceitos físicos, abordagem histórico-pedagógica. HFC.	material de baixo custo (mangueira com água, espelho, lentes, vidros).	avaliação do processo, mapas conceituais antes e depois da aplicação da proposta.	pesq. aplicou a proposta	mediação e orientação	parceria colaborativa	∅	Piaget, Kamii e Devries, Carvalho et al (1998) e Fourez (1997).
10	1992	tarefas de classificação, atividades lúdicas, visita ao parque da cidade.	blocos lógicos, material de baixo custo e elementos da natureza.	Desempenho nas tarefas de classificação, produções dos alunos.	hierárquica/colaborativa	mediação	∅	∅	Piaget
13	2001	Leitura e interpretação de histórica com solução de problemas de conhecimento físico.	História "Tão simples e tão útil" sobre máquinas simples.	análise das produções (redações e desenhos) dos alunos no desenvolvimento das atividades.	pesq. aplicou a proposta	Mediação	grande participação/sem colaboração	∅	Piaget, Vygotsky, Gil Perez, trabalhos LaPEF.
14	2012	vídeos, produção de maquetes, atividades demonstrativas	jogo de tabuleiro, jogo de palavras, maquetes	∅	parceria colaborativa	tentativa de rel. + horizontal	∅	∅	Piaget
15	2012	Método de Projetos (Projeto Horta), atividades problematizadoras.	materiais para confecção da horta, material escolar diverso.	durante o processo, observação da participação e dos registros individuais e coletivos	pesq. era professora	mediação e orientação	cooperação	aproximação com a comunidade visita a horta e viveiro	Piaget, Vygotsky, Coll, Alda Pereira, Matthews, Mortimer, Jolibert e Hernández.
17	2011	Trabalhos por projetos, interdisciplinar, sobre o sistema solar (rodas de conversa, produção de livro de texto coletivo)	globo terrestre, livros de literatura infantil e de divulgação científica, pesquisas, jornal, brinquedos.	análise do desenvolvimento conceitual através das representações dos alunos.	pesq. é a profa.	mediação	parceria colaborativa	∅	Vygotsky, Bruner (2007, 2008), Sasseron e Carvalho (2008)
18	1999	Mini Projetos sobre Medidas integrando ciências e matemática, temas transversais, pesquisas e situações problemas.	tabelas de preço, dinheiro, relógio, calendário, jornais, dicionário, filmes.	comparação com os resultados do Saresp (aplicação da prova antes e depois)	parceria colaborativa	mediação	parceria colaborativa	participação da comunidade nos projetos da escola	Piaget, Vygotsky
19	1999	Alfabetização em parceria com EC, situações problemas, conhec. prévios, experimentação, estudo do meio no entorno.	materiais recolhidos no pátio (pedrinhas, areia, folhas, lagarta)	Ideias principais de cada grupo.	parceria colaborativa	hierárquica e centralizada	∅	∅	Vygotsky (1991), Coll et al (1992), Pozo (1992), Carvalho e Gil Perez (1993), Moraes (1995).

MODELO CONSTRUTIVISTA									
NR.	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da proposta
		Método de Ensino-aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
20	2006	Proposta metodológica desenvolvida no laboratório de biologia (integração ciências e matemática).	material para experimentação (bulbos de cebola, água, café)	Pré e pós teste .	verticalidad e	mediação	parceria colaborativa	∅	Piaget, Vygotsky, Rogers, Ausubel, Justi e Gilbert (2001).
21	2007	Enfoque globalizado sobre o tema água (Ciências e Geografia)	material pedagógico elaborado pelo pesq. e prof., quadros, cartazes, rochas e poemas.	ao longo do processo, observação do comportamento e participação dos alunos no desenvolvimento das atividades.	parceria colaborativa	orientação e mediação	grande participação	∅	Vygotsky e Zabala (2002)
22	2007	Estratégias de problematização, investigação e reflexão. Uso de recursos mediacionais no ensino de astronomia.	mapas, bússola, globo terrestre, medidor de sombras, imã, imagens e gráficos, kit astronômico.	no decorrer do processo, observação dos alunos interagindo com os recursos.	parceria colaborativa	mediação	cooperação	participação da comunidade nos projetos da escola	Vygotsky, Francisco Prado (Kit Astronômico).
23	2008	Ensino por Projetos, unidades didáticas, temas transversais e interdisciplinaridad e.	material didático elaborado pela pesq. e profs.	∅	parceria colaborativa	∅	∅	∅	Hernández e Ventura (1998), Santomé (1998) e Zabala (1998, 2002)
24	2012	Aulas práticas no laboratório de Física, sequência didática de experimentos.	material didático elaborado pela autora.	respostas dos alunos durante as atividades	colaboração	mediação	∅	∅	Pedagogia de Marie Curie, Ausubel, Postman e Weigartner (1969), Moreira (2005).
25	2007	atividades investigativas/ atividades demonstrativas	material de baixo custo	∅	observação sistemática	intervenção / transmissão	parceria colaborativa/ trabalho individual	∅	Piaget.
26	2011	Atividades de Alfabetização científica.	álbum de leitura e imagens, produção de horta,	∅	∅	∅	∅	∅	Chassot, Delizoicov, Angotti e Pernambuco; Pozo e Crespo; Espinoza e Ward.
27	2002	Oficinas Pedagógicas sobre aleitamento materno.	material educativo elaborado pela autora	pré e pós teste para avaliar a aquisição de conhecimentos	∅	∅	∅	busca integração com a comunidade	Piaget
30	2011	Projeto Mão na Massa (Atividades Investigativas sobre solos, ensino de ciências e geografia)	diversos tipos de solos	registros individuais e coletivos durante as atividades.	parceria colaborativa	mediação	parceria colaborativa	∅	Projeto ABC na Ed. Científica - Mão na Massa- Estação Ciência/ USP
33	2007	Atividades práticas investigativas, situações problemas, aulas no laboratório.	material escolar diverso, equipamento de laboratório, pequenos seres vivos.	∅	parceria colaborativa	mediação	parceria colaborativa	∅	Piaget, Vygotsky, Pontecorvo (2005), Mortimer e Scott (2002), Zabala (1998).
34	2006	Sequências didáticas sobre o tema Energia (Situações problemas, pesquisas, atividades experimentais, HQ).	Tirinhas, recortes de jornal, material para atividades práticas, visita à Eletrosul.	avaliação em processo.	parceria colaborativa	mediação	parceria colaborativa	temáticas do cotidiano e da comunidade dos alunos.	Bachelard (1996), Vygotsky (1991), Hoffmann (2001).
37	2012	História da ciência, atividade lúdica com estações de pesquisa, laboratório de paleontologia.	papéis e tecidos, animais taxidermizados, lupas, pincéis, conchas, flores e sementes, maquetes, etc.	análise das produções dos alunos nos diários de bordo.	∅	∅	∅	∅	Ausubel (1963).

MODELO CONSTRUTIVISTA									
NR	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da proposta
		Método de Ensino-aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
38	2005	Unidades didáticas, situações problemas, experimentação.	jornal, revista, HQ, vídeos, material para experimentação.	avaliação dissertativa, diagnóstica, formativa, dos conteúdos.	colaboração	diretiva e hierárquica/orientação	passaram a trabalhar em grupos.	∅	Zabala (1999); Coll et al (2000); Valls (1996), PCN.
39	1991	Atividades de conhecimento físico LaPEF	Material de baixo custo para a confecção do submarino e do carrinho (vidro, rolha, canudinho)	análise das falas dos alunos e de suas produções no desenvolvimento das atividades.	pesq. aplicou a proposta	Mediação	colaboração e cooperação	∅	Piaget, Kamii e DeVries.
40	1997	Atividades de conhecimento físico LaPEF	Textos sobre as atividades, vídeos e kits experimentais.	Avaliação do curso e avaliação da aplicação da proposta.	Orientação e supervisão	mediação	parceria colaborativa.	∅	Gonçalves (1991), Piaget, Kamii e DeVries.
42	1998	Oficina Temática	Ingredientes para fabricação do pão e embalagens.	∅	relação + horizontal	relação + horizontal	parceria colaborativa	∅	Pey (1994) e trabalhos desenvolvidos no NAT da UFSC. Foucault.
43	1996	Atividades de pesquisa, debates, atividades em grupo, comparação de dados e levantamento de hipóteses.	enciclopédias, textos produzidos pela pesq. e prof., pequenos animais como minhoca.	produção durante as atividades e avaliação bimestral.	parceria colaborativa	orientação	parceria colaborativa	∅	Ausubel, Coll (1996), Vygotsky, Schon (1994).
45	2004	Aula dialogada sobre educação ambiental, visita à CEPLAC	Histórias, fantoches, desenhos, globo terrestre, jogos, espécimes vivos.	análise das entrevistas e desenhos antes e após intervenção.	hierarquia/colaboração	∅	∅	contextualização temática abordando a comunidade	Coimbra (2002) referenciais de EA.
48	2009	Proposta metodológica lúdica de ecorecreação interativa-dialógica.	objetos recreativos (bambolê, bola, papeis coloridos, etc).	acompanhamento dos alunos nas atividades, auto avaliação, parecer descritivo.	pesq. é o prof.	animador	grande participação e cooperação	comunidade presente na contextualização temática das atividades.	Vygotsky, Piaget, Wallon, Winnecot.
49	2012	História em quadrinhos sobre sistema nervoso, pesquisas e experimentos simples.	HQ, Atlas do corpo humano, jogos sobre sistema nervoso.	avaliação dos conteúdos estudados e produção de HQ.	pesq. é a prof.	mediação	parceria colaborativa	∅	Waldomiro Vergueiro, Krasilchik e Bizzo.
55	1990	Atividades de seriação e classificação de sementes, experimentação, oficinas e ensaios.	material de baixo custo para experimentação, kit de germinação, material para horta.	manifestações orais e escritas dos alunos ao longo do processo.	pesq. Aplica/colaboração	mediação e orientação	parceria colaborativa	retorno a comunidade das aprendizagens do projeto.	Vygotsky e Piaget.
56	2002	Atividades de conhecimento físico LaPEF	material de baixo custo (aviãozinho, lançador de míssil, macaco...)	∅	diretiva	mediação/diretividade	parceria colaborativa	∅	Gonçalves (1991), Piaget (1975), Kamii e DeVries (1986), Villani e Pacca (1992)
60	2003	Atividades de conhecimento físico LaPEF	Material de baixo custo (submarino, barquinho, recipientes com água)	ao longo do processo, análise da produção escrita dos alunos	parceria	mediação, orientação	interação	∅	Carvalho et al (1998) e Bakhtin.
62	2011	Projetos de Aprendizagem	recursos variados, visita ao entorno e a equipamentos públicos, estudos do meio	avaliações formais, participação, avaliações processuais.	∅	∅	∅	∅	Ausubel, Vygotsky, Saviani, Bachelard.
64	2009	História em quadrinhos (leitura, interpretação, análise e produção)	HQ e material escolar diverso.	análise das HQ produzidas pelos alunos.	pesq. é a prof.	mediação	∅	∅	Coll (1992), Valls (1998), Zabala (1999) e PCN.
65	2009	Educar pela pesquisa, unid. de aprendiz., ativ. investigativas.	material escolar diverso.	acompanhamento do processo de aprendizagem do aluno.	pesq. é o prof.	mediação.	parceria colaborativa	exposição dos trabalhos para comunidade	Moraes (2006), Galiazzi, Garcia e Lindemann (2002), Solé (1998, 2003).

MODELO CONSTRUTIVISTA									
NR.	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da proposta
		Método de Ensino-aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
66	2002	Programa de Educação Ambiental (palestras, excursões, atividades lúdicas, horta).	lixos recicláveis para oficina de artes.	pré testes e pós testes das concepções dos alunos.	hierárquica e vertical	vertical/transmissão	∅	exposição dos trabalhos para os pais	Mergulhão (1998) Programas (Tranzão e Ecozão).
67	2005	Atividades de conhecimento físico LaPEF	Material de baixo custo (barquinho, carrinho, pedras, bexigas...)	∅	pesq. aplicou a proposta	mediação	colaboração e cooperação	∅	Carvalho et al (1998) e Kamii e DeVries (1986).
68	2011	Trabalho com projetos, laboratório de ciências	vídeos, slides, experiências.	trabalhos de pesquisa em grupo, exercícios, registros no laboratório, participação nas aulas.	parceria colaborativa	mediação	∅	∅	Perrenoud (2000), Becker (1994), Weisz (2000).
71	2004	atividades de conhecimento físico tipo "mão na massa", ensino baseado em pesquisa	material de baixo custo (bexigas, garrafas, água...)	avaliação da participação dos alunos e de suas produções, relatórios.	pesq. é o professor	orientação	∅	∅	Piaget, Vygotsky, Vergnaud (campos conceituais), Projeto Mão na Massa.
72	2008	Projetos de Trabalho com temas científicos (água, plantas, saneamento básico, higiene)	música, filmes, atividades práticas, fantoches, palestras, visita à equipamento público.	∅	parceria colaborativa	orientação	∅	aproximação com os problemas da comunidade.	Ausubel (1998)
73	2012	Projeto de conservação de quelônios, palestras, aulas expositivas e práticas.	audiovisuais e material utilizado no projeto de conservação e reprodução dos quelônios.	∅	∅	∅	∅	∅	Chassot (2006), Rocha e Fachin-Téran (2011), Cunha (2010)
74	2008	Sequência didática para abordagem de uma dimensão conceitual do manguezal.	fotografias, desenhos e painéis, história elaborada pela pesq. e prof., álbum de ilustração dos alunos.	análise da ampliação da visão de manguezal dos alunos.	parceria colaborativa	mediação	∅	diálogo constante	Vygotsky, Bachelard (1984), Amaral e Mortimer (2004).
75	2001	Tema Gerador Resíduos sólidos, atividades teóricas e práticas, visita a equipamento público, palestras, entrevistas.	gibis, vídeos, livros paradidáticos, cestos para coleta seletiva.	avaliação contínua, avaliação escrita sobre conteúdo diagnóstica.	parceria colaborativa	∅	maior participação e cooperação	colaboração da APM	Vygotsky e Piaget.
76	1997	Dinâmica interativa de interlocuções (atividades sobre produtos químicos, visita ao supermercado, elaboração de tabelas)	embalagens diversas	∅	parceria colaborativa	mediação	interação	∅	Vygotsky (1998)
77	2012	Ensino com Pesquisa (integração ciências e matemática), sequências de ensino.	balanças, coletores de papel, livros didát., oficinas de reciclagem, visita a cooperativa de reciclagem.	∅	pesq. é a professora	mediação, orientação	parceria colaborativa	∅	Carlini e Scarpato (2004), Moreira (2008), Moreira e Masini (2008), Neves (2007), D'Ambrósio (1986).
80	2011	Projeto de Leitura e escrita, pesquisas, formação de conceitos sobre plantas.	livro didático, data-show, material para experimento de germinação.	atividades, desenhos e questionários para verificar formação de conceitos.	parceria colaborativa	mediação	parceria colaborativa	∅	Vygotsky, Ausubel, Moreira e Masini (2001).

MODELO CONSTRUTIVISTA									
NR	ano	Características Metodológicas da Prática Pedagógica			Relações Interpessoais				Referencial Teórico da proposta
		Método de Ensino-aprendizagem	Recursos e Materiais Didáticos	Tipos de Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	Pesq./Prof./Gestor	Prof./Aluno	Aluno/Aluno	Escola/Comunidade	
83	2011	Sequências didáticas sobre agricultura e os impactos ambientais na monocultura.	jogos, cartazes, produção de imagens no <i>data-show</i> .	levantamento dos conhecimentos prévios, conhecimentos expostos nas aulas e participação.	observação	vertical	∅	∅	Brandi; Gurgel (2002), Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Cachapuz et al. (2005), Sasseron (2008)
84	2007	Projeto Lanche Saudável (teatro, visita a hortifrúti, feira sobre alimentação saudável).	fantoches, alimentos, material escolar diverso.	∅	∅	∅	∅	aproximação entre escola e comunidade	Piaget e outros da área de nutrição, gastronomia, psicologia, sociologia, história.
85	2005	Atividades investigativas experimentais Mão na Massa, sequência didática.	materiais de baixo custo para as atividades experimentais.	durante o processo para acompanhar a evolução dos alunos, concepções e comportamentos.	parceria colaborativa	vertical	participação dos alunos em grupos	∅	Projeto Mão na Massa (Charpak, 1996)
87	2011	Proposta interdisciplinar, transposição didática.	conto popular, narrativas da comunidade.	∅	parceria colaborativa	mediação	∅	saber popular utilizado como rec. didático	Verret (1975), Chevallard (1991), Moreira (2011), Ausubel, Piaget, Vladimir Propp (conto)

## PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO DAS INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS

NR	ano	Quem inova e Por que se inova?				O que é inovado?					
		Quem cria	Quem inicia	Quem desenvolve	O que motivou	Organização do currículo	Métodos e Técnicas	Recursos e meios	Relações interpessoais	Formas de avaliação	Outro
1	2004	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesq. + Profs.	(6) Necessidade de integração CTS.		Principal	Secundário	Secundário	Secundário	
2	2003	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	(2) EC Interdisciplinar e Des. Sustentável		Secundário				X Inovação Temática: temas geradores
3	1997	Pesq. + Profa.	Professora	Professora	(6) Investigar práticas construtivistas		x				
4	2008	Pesquisadora	Pesq. + Prof.	Pesq. + Prof.	(7) Reivindicações dos profs. por recursos didáticos		x	Secundário			
5	2012	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesq. + profs.	(2) dificuldades dos profs. Para trabalhar química no EFI		x				
7	2006	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(1) Importância da Alf. Científica nos anos iniciais		Principal	Secundário	Secundário	Secundário	
10	1992	Pesquisadora	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	(6) Importância do construtivismo (não aborda)		x				
11	2010	Pesq.+ Profs.	Pesq.+ Profs.	Professoras	(1) Analisar a argumentação dos alunos			x			
12	1987	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(5) Participação da pesq. em programas e projetos.		x		x		
13	2001	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(2) Preocupação com Ensino de Física nos anos iniciais		secundário	principal			
14	2012	Pesq. + Profs.	Pesq. + Profs.	Pesq. + Profs.	(2) Preocupação com a inserção da astronomia nos anos iniciais						X Formação continuada comunidade de prática
15	2012	Pesq.- Professora	Pesq.- Profa. + alunos	Pesq.- Profa. + alunos	(7) Construção coletiva de uma horta		x				
17	2011	Pesq.- Professora	Pesq.- Professora	Pesq.- Profa. + alunos	(7) Interesse das crianças por ciências e dupla form. da pesq.		x				
18	1999	Pesquisadora	Professora + bolsista	Professora + bolsista	(7) reflexão sobre o SARESP		x				
19	1999	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	(1) Preocupação com alfabetização e EC.		x				
20	2006	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesq. + Professora	(2) necessidade de novas alternativas para o Ensino de mat.		x				
21	2007	Pesquisadora	Pesq. + professora	Pesq. + Professora	(2) Motivação por um EC e Geografia + globalizado		principal	secundário	secundário	secundário	
22	2007	Pesq. + Profa. + orientador	Pesq. + Profas.	Pesquisadora	(6) interesse por Seq. Did. e recursos mediadores			x			
23	2008	Pesquisadora (orientadora de ciências)	Pesq. + Profas.	Pesq. + Profas.	(7) Exigência da escola trabalhar com projetos	secundário	principal				formação continuada na escola
24	2012	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesq. + Profas.	(6) Trabalhar com conceitos científicos nos anos iniciais		x	x			
25	2007	Profas. a partir de participação no PROEPRE	Professoras	Professoras	(5) Reflexão sobre a prática pós PROEPRE		x	secundário	secundário		
26	2011	Pesquisadora	0	0	0						
27	2002	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(2) Preocupação com ES - aleitamento materno.		x				
30	2011	Pesq. + Profs.	Pesq. + Profs.	Pesq. + Profs.	(3) demanda de form. Continuada projeto mão na massa.		x				
31	1977	Pesquisadora	Professores	Professores	(1) estudos da psicologia sobre o proc. E/A		X				
32	2011	Pesq.+ Profs.	Pesq.+ Profs.	Pesq.+ Profs.	(7) valorização dos saberes da comunidade Indígena no EC	x	x				

NR	ano	Quem inova e Por que se inova?				O que é inovado?					
		Quem cria	Quem inicia	Quem desenvolve	O que motivou	Organização do currículo	Métodos e Técnicas	Recursos e meios	Relações interpessoais	Formas de avaliação	Outro
33	2007	Pesq.- Professora	Pesq.- Profa. + Profas.	Pesq.- Profa. + Profas.	(6) Preocupação com as sequências didáticas		x	secundário	secundário		
34	2006	Pesq.+ Profa.	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	(6) Repensar as práticas avaliativas		secundário	secundário		principal	
35	2001	Pesq. - Professora	Pesq. - Professora	Pesq.- Prof. + outros profs.	(2) preocupação com arborização		x				
37	2012	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(5) Problematizações sobre a experiência docente		x				
38	2005	Pesq. + Profs.	Pesq. + Profs.	Pesq. + Profs.	(2) Preocupação com adequação aos conteúdos procedimentais PCN		x				
39	1991	Pesquisadora (Lapef)	Pesquisadora	Pesquisadora	(1) conhecer como crianças constroem conhecimento Físico		x				
40	1997	Pesquisadora (Lapef)	Pesquisadora	Pesq. + Profa.	(6) compreender como os profs. aplicam a proposta.		x				
42	1998	Pesquisadora	Pesquisadora	pesq. + profas.	(6) reflexão sobre a disciplinarização do conhecimento		x		secundário		
43	1996	Pesquisadora	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	(7) desmotivação dos alunos da 5ª série EFII com EC		x		secundário		
44	2003	Pesquisadora	Pesq. + Profs.	Professoras	(2) preocupação do Desenvolvimento Sustentável.		x				estimula relação com pais e comunidade
45	2004	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(4) preocupação com concepção dos alunos e profs. sobre microbiota		x				
47	2003	Pesq. + Profs.	Professoras	Professoras	(2) sensibilização ambiental resíduos sólidos.	secundário	principal	secundário			incentiva relação com comunidade
48	2009	Pesq.- Professor	Pesq.- Professor	Pesq.- Professor	(5) reflexão sobre a própria prática		x				Ensino relacionado à tópicos da comunidade
49	2012	Pesq.- Professora	Pesq.- Professora	Pesq.- Professora	(5) Aprimorar a prática, tornar o ensino mais interessante.			x			
52	1992	Pesquisadora	pesq. + profa.	Pesq. + Profa.	(6) desafio de tentar fazer diferente				x		
55	1990	Pesquisador	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	(4) estudar como as crianças explicitam a germinação.		x				
56	2002	Pesquisador	Pesquisador	Pesq. (curso)+ Profas.(sala).	(2) despertar maior interesse dos alunos no ensino de física		x				
57	2008	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(5) Trabalhar de forma mais motivadora		principal			secundário	
59	1974	Pesq. - Professora	Pesq. - Professora	Pesq. - Professora	(6) Analisar a influência de Rousseau no EC.		X				
60	2003	Lapef	professora	professora	(6) relacionar EC aos estudos de linguagem		x				
61	2009	Pesquisadora (Lapef)	Professora	Professora	(6) o trabalho de mestrado		X				
62	2011	Professores	Professores	Professores	(6) verificar como as escolas estão trabalhando com projeto de aprendizagem		x				
63	1981	Pesq. + grupo de apoio	Prof. + grupo de apoio	Prof. + grupo de apoio	(6) interesse por escola comunitária. Insatisfação com educação		principal		secundário	secundário	secundário relação comunidade
64	2009	Pesq.- Professora	Pesq.- Professora	Pesq.- Professora	(6) Contribuição da HQ para aprendizagem			x			
65	2009	Pesq.- Professora	Pesq. - Professora	Pesq. - Professora	(1) Formar cidadãos com proficiência em leitura		principal	secundário			
66	2002	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(7) Necessidade desenvolver projeto em consideração o contato com a natureza		x				

NR	ano	Quem inova e Por que se inova?				O que é inovado?					
		Quem cria	Quem inicia	Quem desenvolve	O que motivou	Organização do currículo	Métodos e Técnicas	Recursos e meios	Relações interpessoais	Formas de avaliação	Outro
67	2005	Pesquisadora (Lapef)	Professora	Professora	(1) docência no curso Magistério Indígena/como crianças constroem conhecimento		x				
68	2011	Pesq.- Professora + profs.	Pesq.- Profs. + Profs.	Pesq.- Profs. + Profs.	(7) interesse dos alunos pelo EC.		x				
69	2003	Pesquisador	pesquisador +alunos	pesquisador +alunos	(7) preocupação com Ed. saúde e relação comunidade/ problemas da comunidade.			x			
70	2008	Pesquisadora (Lapef)	Professora	Professora	(1) Analisar argumentação e Alfabetização Científica.		x				
71	2004	Pesq.- Professor	Pesq.- Prof.	Pesquisador- Prof.	(2) Importância do Ensino de Física nos anos iniciais	principal	secundário	secundário		secundário	
72	2008	Pesq. + Profs. (estagiárias)	Profs. (estagiárias)	Profs. (estagiárias)	(7) carência das estagiárias em relação à alfabetização Científica		x				
73	2012	Comunidade + UEA	Comunidade + UEA	Comunidade + UEA	(7) Preocupação com a conservação dos quelônios.						X relação escola e comunidade
74	2008	Pesquisadora	pesq. + profa.	Professora	(4) analisar as concepções infantis		x				
75	2001	Pesquisadora	Pesq. + Profas.	Pesq. + Profas.	(2) despertar visão crítica resíduos sólidos urbanos		x				
76	1997	Pesq.+ Profa.	Pesq. + Profa.	Pesq. + Profa.	(2) preocupação com ensino de química no EFL		x				
77	2012	Pesq.- Professora	Pesq. - Professora	Pesq.- Professora	(2) preocupação com a integração EC e EM		x				
78	1992	Pesquisador	Pesq. + professoras	Pesq. + professoras	(7) Função do EC e EM para adolescentes Marginalizados		x				
79	2002	Pesquisadora	Pesq. + professora	Pesq. + professora	(2) Preocupação com questões relacionadas Corpo humano.		x		x		temas relacionados aos problemas do contexto social
80	2011	Pesquisadora	Pesq. + Profas.	Pesq. + Profas.	(1) Preocupação com a leitura e escrita e formação de conceitos.		x				
82	2002	Pesquisadora	Pesquisadora	Pesquisadora	(2) preocupação com Lúdico e EA			x			
83	2011	Professoras estagiárias	Prof. estagiárias	Profs. (estagiárias)	(3) exigência da disciplina de estágio		x				
84	2007	Pesquisador	Pesq. + profs. + alunos	Pesq. + profs. + alunos	(2) preocupação com reeducação alimentar e alimentação Saudável.		x				
85	2005	Pesq. (Proj. Mão na massa)	professoras	professoras	(6) verificar a implementação do projeto		x				
87	2011	Pesquisadora	Pesquisadora	professores	(7) Preocupação com a valorização do saber da comunidade.		x	x			

## PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

NR	AUTOR	Fatores interferentes de natureza política	
		Políticas Públicas	Financiamento para pesquisa e inovação
1	ABEGG, I.	PCN	0
2	ACUNHA, VHA.	PCN PRC RS	0
3	ALBUQUERQUE, VLM.	0	Apoio FUNCAP
4	ALCÂNTARA, MIP.	Proposta da Sec. Municipal de Educação.	0
5	ALVES, DP.	0	0
7	ARAMAN, EMO.	PCN	0
10	ARNONI, MEB.	Proposta Curricular do Estado de SP (1986)	0
11	ASEM, ECAD.	0	0
12	ASINELLI-LUZ, A.	SPEC/ PADCT	0
13	BARBOSA-LIMA, MCA.	0	Bolsa CAPES/ PICDT: Programa Institucional de capacitação docente e técnica
14	BARTELMÉBS, RC.	Cita PCN	0
15	BELIZÁRIO, AFB.	PCN	0
17	BLASBALG, MH.	LDB/ PCN/ PNLD/ Orientação para inclusão de crianças de 6 anos.	0
18	BORGO, CRP.	PCCSP/PCN/LDB	Bolsa para aluna de licenciatura em matemática que acompanhou a profa.
19	BRANDI, ATE.	Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e programas de Saúde SP (1988) PCN	0
20	BRIDI, JH.	PCN	0
21	BRITO, FR.	Diretrizes Curriculares para o EF	Bolsa CAPES
22	CAETANO, AA.	0	0
23	CARVALHO, RB.	PCN/ Temas Transversais	0
24	CEZAR, DCS.	0	0
25	COLETO, APD.	0	0
26	COSTA, DR.	PCN/ PCSC	0
27	COSTA, MMSM.	0	0
30	FALCONI, S.	PCN/ Proposta Curricular do SP.	Bolsa CAPES
31	FALEIROS, AM.	0	0
32	FERREIRA, ES.	PCN, LDB, Políticas Ed. Indígena.	Bolsa CAPES
33	FERREIRA, RS.	0	0
34	FLOR VIEIRA, FRC.	LDB/ PCN/ Proposta Curricular de SC e Leis Estaduais	Dispensa da Secretaria de Estado de Educação Ciência e Tecnologia para dedicação exclusiva à pesquisa
35	FURUTA, CRAP.	PCN	0
37	GOLDSCHMIDT, AL.	PCN	0
38	GOMES, PC.	PCN	Bolsa CAPES (parte da pesquisa)
39	GONÇALVES, MER.	0	0
40	GONÇALVES, MER.	0	Bolsa Fapesp
42	GUERRA, MLPL.	0	0
43	GUIDO, LFE.	Nova Proposta Curricular da CENP-SP (1996)	0
44	HOFFMANN, VK.	PCN e Temas Transversais	0
45	LAGE, FF.	PCN	Bolsa Capes
47	LIMA, ML.	PCN / PNEA pol. Nacional de EA	0
48	LUCCHINI, ML.	Cita PCN	0
49	MARTINS, EK.	PCN	0

NR	AUTOR	Fatores interferentes de natureza política	
		Políticas Públicas	Financiamento para pesquisa e inovação
52	MELGAÇO, ILC.	0	0
55	MINTO, CA.	Guias Curricular (1975); Proposta Curricular de 1988.	MEC/ CAPES/ PADCT
56	MONTEIRO, MAA.	0	0
57	MONTENEGRO, PP.	PCN, LDB, PISA, SAEB	0
59	MUTSCHELE, MS.	0	0
60	OLIVEIRA, CMA.	0	0
61	OLIVEIRA, CMA.	0	0
62	PADILHA, CJ.	PCN/ Proposta Curricular Secretaria Municipal de Boa Vista.	0
63	PERNAMBUCO, MMCA.	MOBRAL, MEB. Escolas radiofônicas	FAPESP e FINEP
64	PIZARRO, MV.	PCN	0
65	PRESTES, RF.	LDB/ PCN	0
66	RIBEIRO, LM.	0	0
67	ROBERTO, LHS.	0	Bolsa CAPES
68	ROCHA, MTL.	LDB 1996/ PCN	0
69	SANTOS, MB.	PCN	0
70	SASSERON, LH	[ver tese]	Bolsa FAPESP
71	SCHROEDER, C.	PCN	Bolsa CNPq parcial
72	SILVA, BRD.	0	0
73	SILVA, DX.	0	Bolsa FAPEAM - Bolsa do Programa RH-Amazônia
74	SILVA, KME.	cita PCN	Bolsa CAPES
75	SILVA, MRN.	PCN	0
76	SILVA, RMG.	0	0
77	SKORA, A.	PCN	0
78	SOARES, ES.	0	0
79	SOPELSA, O.	cita Provão	0
80	SOUSA, ERV.	PCN	FAPEAM - Bolsa do Programa RH-Amazônia.
82	VASCONCELOS, CA.	PNEA Pol. Nac. EA	0
83	VERSUTI-STOQUE, FM.	0	Bolsa CAPES
84	WISNIEWSKI, M.	Políticas Públicas relacionadas ao Lanche Saudável.	0
85	ZANON, DAV.	Parcerias para o Mão na Massa: Secretaria Estadual de Educação	Bolsa CAPES
87	ZURRA, RMO.	PCN	0