

MODELOS EDUCACIONAIS NAS PESQUISAS SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO (1972-2005)

EDUCATIONAL MODEL IN ACADEMIC RESEARCH ON THE TEACHING PRACTICES IN SCIENCE EDUCATION IN ELEMENTARY SCHOOL (1972-2005)

Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes¹
Jorge Megid Neto²

1 UNICAMP/ Faculdade de Educação/ rebeca_chiacchio@hotmail.com

2 UNICAMP/ Faculdade de Educação/ megid@unicamp.br

Resumo

Buscou-se conhecer as características e tendências pedagógicas das práticas escolares propostas e implementadas em teses e dissertações direcionadas ao Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental no período de 1972 a 2005. Identificaram-se trinta trabalhos que foram analisados quanto ao método de ensino, recursos didáticos, relação professor-aluno, avaliação, referencial teórico e modelo educacional (tradicional, redescoberta, construtivista, tecnicista, CTS, sócio-cultural). O modelo construtivista foi predominante (63%), seguido do sócio-cultural (20%) e da redescoberta (10%). Notou-se que as práticas pedagógicas foram elaboradas pelos pesquisadores, aplicadas pelos professores e realizadas pelos alunos, acentuando uma relação hierárquica e autoritária entre universidade e escola. As práticas implementadas (nível de fato) na maioria das vezes se distanciam do que foi preconizado no discurso (nível de propósito). Observou-se ainda que os pesquisadores não encontram dificuldades em aplicar uma nova proposta; todavia provocar mudanças nas relações pessoais e nas formas de avaliação constitui uma barreira.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências; Estado da Arte; Práticas Pedagógicas; Tendências Pedagógicas; Séries Iniciais.

Abstract

We intend to describe and analyze the School Tendencies, on the period from 1972 to 2005, wich described Teaching Practices on Intervention Researches on the Science Education in Elementary school in relation to Educational Model, wich is conected to the Teaching Pratices related. We have confirmed the trend that on the last decades, the 'Construtivis' model was the prevalent movement in the science teaching research, being notorious its reflex in the intervention proposals presented on the analyzed researches. We have realized, notwithstanding, that on everyday, in school reality, what is accomplished at most of times stands far from the projects proposals. We also observed that the researchers haven't found much difficulty at the time of proposing and aplying a proposal in relation to method inovation, however, we realized that the change in the personal relations and on the evaluation ways, still composes a barrier.

Keywords: Science education; State of art; Teaching Pratices; Educational Model; School Tendencies; Elementary School.

INTRODUÇÃO

Desde início dos anos 1970 mais de 1.700 teses e dissertações já foram produzidas no campo da Educação em Ciências no Brasil, demonstrando o grande interesse por parte dos pesquisadores pela área, assim como a abrangência desse campo de pesquisa. Estudos periódicos do conjunto da produção ou de suas características particulares são cada vez mais necessários, de forma a facilitar uma adequada divulgação das pesquisas e difundir suas contribuições para a melhoria da educação.

Vários estudos de revisão bibliográfica têm sido realizados sobre essa produção dada sua diversidade temática e metodológica e seu potencial para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem na área e dos processos de formação de professores. Por outro lado, observamos a inexistência de estudos específicos sobre as pesquisas direcionadas para as séries iniciais de escolaridade e, nesse âmbito, para as pesquisas que buscaram transformar as práticas pedagógicas escolares. Durante o desenvolvimento de pesquisa anterior (Fernandes, 2009), observamos a carência de trabalhos voltados para o ensino de Ciências nas séries iniciais do nível fundamental representando esse nível de ensino apenas 8% da produção nacional. Identificamos também que desta parcela, 30% são pesquisas sobre práticas pedagógicas em pesquisas de intervenção, totalizando quarenta trabalhos.

OBJETIVOS E METODOLOGIA

Pretendemos neste trabalho discutir algumas características e tendências das teses e dissertações defendidas no Brasil voltadas para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, mais especificamente aqueles trabalhos que lidaram com práticas pedagógicas nesse período escolar. Tais pesquisas são descritas e analisadas em relação aos métodos de ensino, recursos e materiais utilizados, referencial metodológico, classificando-as quanto ao modelo educacional associado às práticas relatadas. A questão central do estudo fica assim traduzida: Quais as características e tendências pedagógicas das práticas escolares propostas nas pesquisas sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental?

Entendemos por práticas pedagógicas aquelas 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 com um todo. Por pesquisas de intervenção 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), as pesquisas de intervenção podem 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 observa e analisa os efeitos provocados, e *Pesquisa-ação*, que se caracteriza pela participação ativa do autor, que envolve-se em ação planejada, cujo objetivo é a modificação da situação investigada.

A primeira ação do estudo consistiu no levantamento da produção acadêmica (teses e dissertações) sobre o ensino de Ciências produzidas entre 1972 e 2005, dando-se enfoque aos trabalhos voltados para os anos iniciais de ensino (primeira fase do Ensino Fundamental). Tomamos por base o Catálogo Analítico de Teses e Dissertações sobre o Ensino de Ciências do CEDOC (Megid Neto, coord., 1998) e o banco de Teses da CAPES, além dos *cd-roms* da ANPED e informações disponíveis em *home-pages* de diversas universidades.

A próxima ação foi obter cópia dos textos integrais dos documentos selecionados via COMUT (Comutação entre Bibliotecas, bibliotecas digitais de algumas universidades ou doação de autores). Localizamos 135 teses e dissertações sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais, dos quais selecionamos as que propuseram e implementaram práticas pedagógicas (pesquisas de intervenção), obtendo 40 trabalhos.

Para efetuar um estudo das pesquisas de intervenção sobre práticas pedagógicas nas séries iniciais definimos um conjunto de descritores tomados a partir de estudos similares a este (FAHL, 2003 e NOGUEIRA, 2008). Buscamos com os descritores explicitar as características das práticas pedagógicas propostas e os modelos pedagógicos subjacentes a essas práticas. Os descritores estabelecidos foram: Método de Ensino e Aprendizagem; Recursos e materiais didáticos; Relação professor/aluno; Tipo de avaliação da aprendizagem; Referencial Teórico da prática pedagógica adotada; Modelo Educacional (Modelo tradicional; Modelo da redescoberta; Modelo Tecnicista; Modelo Construtivista; Modelo ciência-tecnologia e sociedade (CTS); Modelo Sócio-cultural).

Conseguimos obter cópia integral de 30 trabalhos, os quais foram classificados segundo os descritores acima. Não foram considerados os dez trabalhos solicitados pelo COMUT que não chegaram a tempo da conclusão desta pesquisa. Após a leitura de cada trabalho os dados foram organizados em fichas, que além de auxiliar na classificação, permitiram discutir e comentar tendências identificando e organizando os dados em tabelas de frequência.

MODELOS EDUCACIONAIS NAS PRÁTICAS ESCOLARES EM CIÊNCIAS

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

Para Saviani (2007), as diferentes concepções de educação podem ser agrupadas em duas grandes tendências: a *tendência tradicional* e a *tendência renovadora*. Luckesi (1991) propõe três tendências: *tendência redentora*, *tendência reprodutivista* e *tendência transformadora*. Libâneo (1984), por sua vez, propõe a *tendência Liberal* (pedagogia tradicional; pedagogia renovada progressivista; pedagogia renovada não-diretiva; tecnicismo educacional) e a *tendência progressista* (pedagogia Libertadora; pedagogia Libertária; pedagogia crítico-social dos conteúdos). Já Mizukami (1986), propõe as abordagens: *tradicional*; *comportamentalista*; *humanista*; *cognitivista*; *sócio-cultural*.

Apresentamos exemplos de classificações, sem caracterizar especificamente cada uma, para mostrar a diversidade presente na Literatura e a dificuldade de se construir uma classificação única compatível com os documentos de nossa pesquisa. Optamos por utilizar privilegiadamente o trabalho de Fahl (2003), por guardar semelhanças com nosso propósito de caracterizar as abordagens pedagógicas nas práticas educativas do Ensino de Ciências e por ter utilizado como referencial os

autores aqui mencionados. Fahl (2003) realizou um estudo sobre os modelos de educação presentes no ensino escolar de Ciências e observou que, nos últimos dez anos, cinco modelos exerceram grande influência nas práticas pedagógicas dos professores: *modelo tradicional*, *modelo da redescoberta*, *modelo tecnicista*, *modelo construtivista* e *modelo ciência-tecnologia sociedade (CTS)*. A partir de uma visão geral dos documentos, definimos os descritores: modelo tradicional, modelo da redescoberta, modelo tecnicista, modelo construtivista, modelo ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e modelo sócio-cultural. Inserimos o modelo sócio-cultural, pois, após uma primeira leitura, identificamos alguns trabalhos que se aproximavam deste modelo.

Descreveremos a seguir as características principais de cada modelo.

O **Modelo Tradicional**, predominante até a década de 1950, tem como objetivos da educação formar a elite e como objetivos de ensino transmitir informações atualizadas. A escola é o local por excelência onde se realiza a educação, utilizando-se de um processo de transmissão de informações. O caminho para alcançar o saber é o mesmo para todos, cabe ao aluno acumular os conhecimentos científicos prontos e acabados e, aos menos capazes, lutar para superar as dificuldades. A aprendizagem consiste num processo de recepção passiva e de memorização de informações. Em relação à metodologia, utilizam-se frequentemente aulas expositivas, dando-se ênfase aos conteúdos curriculares e aos conceitos definidos e organizados previamente. A relação professor/aluno é vertical, onde o professor detém conhecimento e poder, predominando sua autoridade. A disciplina imposta é o meio mais eficaz para assegurar a atenção e o silêncio, necessários para que o aluno absorva o conteúdo transmitido. A avaliação visa a exatidão da reprodução do conteúdo comunicado. Essa reprodução é considerada como indicador de aprendizagem. Há uma maior preocupação com a variedade e a quantidade de conceitos, do que com a formação do pensamento reflexivo.

O **Modelo da Redescoberta** ascendeu no Brasil entre as décadas de 1950 e de 1960, como uma tentativa de substituir o Modelo Tradicional. Uma das inovações educacionais desse período foram os "*projetos de ensino de Ciências*", que caracterizavam-se por um conjunto de materiais elaborados por uma equipe de especialistas que procuraram introduzir um novo currículo e renovar o ensino de Ciências. A introdução desses projetos era procedida por cursos de treinamento dos professores, que assumiam o papel de aplicadores dos projetos. O papel da escola é controlar o aluno de acordo com o comportamento que pretende instalar ou manter através de estímulo e reforço. O professor, devidamente treinado, e com a responsabilidade de planejar e desenvolver o sistema de aprendizagem objetivando maximizar o desempenho do aluno, deve simular o processo científico, controlando a aprendizagem do aluno que irá redescobrir os conceitos. Busca-se formar o cidadão e preparar o trabalhador através da vivência do método científico. O conhecimento é o resultado direto da experiência. A metodologia é investigativa e experimental, envolvendo atividades com os alunos, onde esses imitam o trabalho dos cientistas, através de roteiros passo-a-passo, buscando alcançar os resultados e conclusões definidos pelo professor (redescobrir a "Lógica da Ciência").

No **Modelo Tecnicista** busca-se produzir indivíduos competentes para o mercado de trabalho. A ênfase acentuada no planejamento de ensino e o uso de recursos da tecnologia educacional são características desse modelo. O ensino é um processo de condicionamento através do estímulo e reforço. A metodologia é baseada na tecnologia educacional através da instrução programada. A relação professor/aluno é estrutural e objetiva e o professor atua como um gerente, administrando as condições de transmissão da matéria. Ambos são espectadores frente à verdade objetiva, não importando as relações afetivas e pessoais. A abordagem pedagógica preponderante é a comportamentalista. A aprendizagem será garantida pela sua programação, que é baseada na teoria do reforço de Skinner e ao professor cabe o controle desse processo. A metodologia é baseada no planejamento do processo instrucional e a avaliação consiste em constatar se o aluno aprendeu e atingiu os objetivos quando o programa foi conduzido até o final.

No **Modelo Construtivista** o conhecimento escolar deixa de ser entendido como um produto e passa a ser encarado como um processo, uma construção contínua e a passagem de um estágio para outro é caracterizada por formação de novas estruturas intelectuais e cognitivas. Entende-se que um ensino que procura desenvolver a inteligência deverá priorizar as atividades do sujeito, considerando-o inserido numa situação social. A aprendizagem só se realiza quando o aluno elabora o seu conhecimento. O ensino é baseado no ensaio e erro, na pesquisa e investigação, na solução de problemas por parte do aluno. O trabalho em grupo assume consistência teórica, envolvendo jogos, simulações e resolução de problemas, onde o professor atua como mediador entre as situações de ensino/aprendizagem e o aluno. Tem como pressupostos de aprendizagem a motivação que resulta do desejo de adequação pessoal na busca da auto-realização. Desta forma a avaliação escolar perde inteiramente o sentido, privilegiando-se a auto-avaliação. As abordagens pedagógicas preponderantes são a Cognitivista e a Interacionista, sendo que as variadas tendências desse modelo se diferenciam com base nos autores que são tomados como referência em cada tendência.

O **Modelo Ciência-Tecnologia- Sociedade (CTS)** configura-se num momento em que a crença na neutralidade da ciência e a visão ingênua do desenvolvimento tecnológico foram fortemente abaladas. Busca-se a formação do cidadão, desenvolvendo uma consciência para a ação social

responsável. Observa-se a ênfase no conteúdo com o objetivo de confrontá-lo com as realidades sociais. O conhecimento está ligado ao processo de conscientização do indivíduo e esse processo é sempre inacabado, contínuo, progressivo, é uma aproximação crítica da realidade. A aprendizagem é mediada por um processo de aprendizagem grupal, onde o grau de envolvimento depende tanto da prontidão e disposição do aluno, quanto do professor e do contexto da sala de aula e exterior a ela. Em relação à metodologia, privilegia atividades em grupo, jogos, resolução de problemas. A relação professor/aluno é de mediação. Desenvolvimento científico e tecnológico são contextualizados, bem como os acontecimentos decorrentes dos mesmos e sua relação com o desenvolvimento social.

Por fim no **Modelo Sócio-Cultural** enfatiza-se os aspectos sócio-político-culturais do processo educativo e seu principal representante, no Brasil, é Paulo Freire. Parte sempre do que é inerente ao povo. 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. Caso a escola seja considerada, deve ser ela um local onde seja possível o crescimento mútuo, do professor e dos alunos, num processo de conscientização. Em relação ao ensino-aprendizagem, o modelo sócio-cultural deve ser forjado com o oprimido e para ele. A educação deve ser problematizadora, objetivando o desenvolvimento da consciência crítica e da liberdade como meios de superar as contradições da educação bancária. A relação professor-aluno é horizontal, baseada no diálogo, onde educador e educando se posicionam como sujeitos do ato do conhecimento. A avaliação do processo consiste na auto-avaliação e/ou avaliação mútua e permanente da prática educativa por professores e alunos.

ANÁLISE DAS PESQUISAS DE INTERVENÇÃO SOBRE PRÁTICAS ESCOLARES EM CIÊNCIAS

Com base nos descritores e no referencial teórico discutido, analisaremos os trinta trabalhos que trataram de práticas pedagógicas em pesquisas de intervenção no ensino de Ciências nas séries iniciais da escolarização, classificados conforme sistematizamos no Quadro a seguir. Nenhum trabalho foi classificado no Modelo Tradicional.

Quadro 1 – Características das práticas pedagógicas retratadas nas trinta teses e dissertações sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais

REDESCOBERTA					
Ref.	Método de Ensino	Recursos e Materiais	Relação prof./aluno	Tipo de Avaliação	Referencial Teórico
21	redescoberta	material de baixo custo: papel, lápis, cartolina, desenho, régua e cola	pesq./aluno: vertical/ treinamento	Pré-teste e pós-teste entrevis. orais, registros desenh., colagens, textos	Psicodrama Pedagogia Freinet
27	aulas expositivas com atividades experimentais	elementos da natureza p/ realizar experiências material de baixo custo	pesq./alu: vertical	Questionários, interpretação de textos levantamento de vocabulário científico	Princípios Pedagógicos de Rousseau
40	Atividade experimental	material de baixo custo kits de experimentos	pesq./prof.: parceria prof./aluno: vertical	Durante o processo: acompanhar a construção do conhecimento	Georges Charpak -1996
TECNICISTA					
Ref.	Método de Ensino	Recursos e Materiais	Relação prof./aluno	Tipo de Avaliação	Referencial Teórico
9	estímulo/reforço conteú. programado p/ sete aulas	Guia do professor Roteiro das aulas material de baixo custo	pesq./ prof.: vertical prof./aluno: vertical	Formativa (cada aula) somativa (última aula) exercícios p/ fixação	Gagné Tecnologia Educacional
CONSTRUTIVISTA					
Ref.	Método de Ensino	Recursos e Materiais	Relação prof./aluno	Tipo de Avaliação	Referencial Teórico
3	Atividades lúdicas jogos	Blocos lógicos, desenhos, fichas, cartelas, etc.	pesq./prof: vertical prof./aluno: vertical	Durante o processo: realização de atividades lúdicas	Piaget
4	Mini-projetos pesquisas soluções de problemas	Cartaz, filmes, globo terrestre, mapas, vídeo jornal, fotos, panfletos. visita a eq. público	pesq./prof: parceria prof./aluno/elab: vertical prof./aluno/real: parceria Partic. ativa alunos	Durante o processo: textos coletivos; pesquisas Ativi. sala de aula	Teoria Histórico-crítica Saviani, Teorias do desenvolvimento Piaget e Vygotsky
5	Soluções de problemas	Aplicativo, cartaz, desenhos, maquetes	pesq./prof/elab: parceria pesq./prof/real: vertical prof./aluno: vertical	Durante o processo: resgatar o conteúdo aprendido	PCNs
6	Soluções de problemas ativ. lúdicas	Álbum, desenhos modelagem	pesq./prof: vertical prof./aluno: vertical	Questionários: pré e pós-teste	Piaget
10	Método de Projetos estudo do meio	Teatros, visitas, excursões, observações reportagens, plantio	pesq./prof: parceria pesq./alun: vertical/parc. alun. partic das decisões Comun: colaborativa	Questionários avaliações de comportamento	Temas Transvers e EA - PCNS - Brasil Carvalho

12	Soluções de problemas	Experimentos, textos vídeos, dicionário, figuras de animais	pesq./prof: parceria prof./alun: vertical	Durante o processo: textos, atividades, debates	PCNs A Zabala E. Valls
13	Soluções de problemas	Material de baixo custo	pesq./prof: vertical prof./alunos: vertical alun/alun: parc. colab.	Durante o processo: desenhos e discussões em grupo	Piaget Kammi e DeVries
14	Soluções de problemas	Material de baixo custo, vídeo, artigo da autora	pesq./prof: vertical prof./alunos: vertical	Durante o processo: desenhos e discussões em grupo	Piaget Kammi e DeVries
17	Ativ. em grupos produção de textos	textos, pesquisas debates, vídeos desenhos	pesq./prof: parceria prof./alunos: vertical	Durante o processo: textos, pesquisas debates	Coll Ausubel Driver
18	Método de Projetos Estudo do meio situações problemas	cartaz, gráficos, maquetes, textos, hortas, entrevistas visita eq. Público	pesq./prof: parceria prof./prof: parceria prof./alunos: vertical esc./pais: colaborat.	Durante o processo: no desenvolvimento das atividades	Morin Gutierrez e Prado Hernández e Ventura Freire, Giroux
20	Soluções de problemas	Histórias Infantis desenhos, exercícios	pesq./prof.: vertical pesq./alunos: vertical aluno/aluno: parceria	Durante o processo: escrita e desenho	Gil Perez Vygotsky
24	Soluções de problemas, atividades lúdicas	Material de baixo custo, material para horta	pesq./prof.: vertical pesq./alunos: vertical	Registros escritos	Inhelder, Bovet e Sinclair Piaget, Vygotsky, Garcia Kammi e DeVries , Giordan Tyler, Osborne e Cosgrove
25	soluções de problemas	Material de baixo custo vídeo	pesq./prof.: vertical prof./alunos: vertical	Durante o processo argumentação dos alun.	Gonçalves, Piaget Kammi e DeVries
29	soluções de problemas	Material de baixo custo vídeo	pesq./prof.: vertical prof./alunos: vertical	Durante o processo construç. de explicações escrita e desenho	Carvalho, Rivard e Straw Bakhtin
32	soluções de problemas	Material de baixo custo vídeo	pesq./prof.: vertical prof./alunos: vertical aluno/aluno: parceria	Durante o processo: verificar a construção do conhecimento	Carvalho Kamii e Devries Vygotsky e Piaget
33	Atividades lúdicas	Contador de Histórias Teatro de fantoches História em quad., quest	pesq./prof.:parceria pesq./alunos: vertical	Avaliações da aprendizagem cognitiva entrevistas	Cognitivista
34	Soluções de problemas	Material de baixo custo termômetro	pesq./prof: vertical prof./alunos: vertical	Durante o processo relatôr., desenho, tabelas	Piaget, Vygotsky, Vergnaud
35	Método de Projetos Estudo do meio pesquisas	Questionários equipamento Público vídeo, paletas	pesq./prof: parceria prof./aluno:vertical, autonomia + partic.	Durante o processo: observações, escrita e auto-aval.	Pedagogia Histórico-Crítica Vygotsky e Piaget Medina
37	Ativ. lúdicas e debates	Questionários desenhos e entrevistas	pes./prof.: parceria pesq.prof./aluno: vertical	Durante o processo: na realização das ativi.	Vygotsky e Wallon
Ciência - Tecnologia - Sociedade					
Ref.	Método de Ensino	Recursos e Materiais	Relação prof./aluno	Tipo de Avaliação	Referencial Teórico
1	Soluções de problemas ativ. investigativas ativ. lúdicas	Artigos de revista, vídeos, material de baixo custo	pesq./prof: colaborativa prof./aluno: vertical	Processo contínuo de avaliação: tarefas ao final de cada aula prova final escrita	Angotti e Delizoicov Freire
SÓCIO-CULTURAL					
Ref.	Método de Ensino	Recursos e Materiais	Relação prof./aluno	Tipo de Avaliação	Referencial Teórico
8	Estudo do meio pesquisas	Entrevista, debate depoimento, palestra vídeo, eq. público	pesq./prof: parceria pesq./alunos: vertical/horizontal	Antes (conh. prévios) e após aplicação da proposta	Corazza Currículo: Oiagen
15	Estudo do meio pesquisas história oral	mapas, visita eq. público dramatizações	esc/comunid: parceria prof./aluno:vertical partic. dos alunos	Relatórios das atividades	Freire e Freinet
23	Debates produção de textos experiências	Material de baixo custo, bichos, desenhos.	pesq./prof.: parceria prof./alunos: vertical pesq./alunos: horizontal	Exercícios, testes, avaliações, desenhos textos	Santos, O.J. "Pedagogia dos conflitos sociais"
30	Aula expositiva pesquisas e estudos do meio	Cartazes, palestras estudos em grupo, debates	pesq./prof: vertical prof./alunos: vertical	Prova tradicional avaliação oral	Escola de Barbiana Escola de Freinet Paulo Freire
36	situações probl., pesquisas, atividades lúdicas	Material de baixo custo: lentes, jornal, etc.	pesq./prof: parceria pesq./alunos: horizontal	Durante o processo: na realização das atividades	Piaget e Kammi
39	atividades lúdicas	fantoches, desenhos, teatros, fantasias músicas, papel.	pesq./prof: vertical prof./aluno:vertical	desenhos e histórias q expressaram a msg codificada pela cça.	Piaget Lima

Fonte: Projeto “Tendências da Pesquisa Acadêmica sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais da Escolarização (1972-2005)”, FAPESP, 2007-2009

1. Teses e Dissertações com Práticas do Modelo da Redescoberta

Localizamos três pesquisas (ref.21, ref.27 e ref.40) com características desse modelo. São trabalhos em que o autor elaborou propostas de intervenção, em que os alunos realizam experimentos para redescobrir conceitos. Para atingir esses objetivos, nas três pesquisas foram utilizados materiais de baixo custo na elaboração dos recursos didáticos e na realização das experimentações. Geralmente são materiais de fácil acesso como lápis, borracha, papel, cartolina, ou ainda aqueles reaproveitados de uso doméstico como caixas de sapato, lixas, frascos. Em uma pesquisa os experimentos foram realizados em laboratórios bem equipados com kits experimentais. Foram utilizados também itens de consumo como água e vinagre ou ainda elementos encontrados na escola e em seu entorno, como terra e plantas.

Em dois dos três trabalhos, a pesquisadora era a própria professora. No terceiro caso (ref. 40), a relação entre pesquisadora e professoras foi de parceria, em que todas puderam discutir e decidir como seriam realizadas as aulas. Apesar da autonomia ainda que relativa dada às professoras, notou-se que as três ficaram presas ao protocolo oferecido no curso de formação dado pela pesquisadora. A relação professor-aluno se deu de forma vertical nas três pesquisas já que era a professora quem decidia sobre o andamento das aulas, e as atividades que deveriam ser realizadas. Ao aluno cabia cumprir as atividades, com exceção da pesquisa de referência 21, que a pesquisadora, baseada na Pedagogia de Freinet, realizou conselhos e debates para levantar os temas de maior interesse da turma. Nos outros casos esses não puderam participar das decisões quanto ao tema e conteúdo da aula.

A avaliação se deu de maneira diferente nas três pesquisas. Na primeira a autora colheu dados para saber se os objetivos das atividades foram atingidos através de protocolos, fichas de registros, desenhos e textos. Realizou-se também pré-testes e pós-testes e entrevistas orais. Na segunda os alunos foram divididos em dois grupos, sendo que em um grupo foram feitas as mudanças metodológicas de acordo com a proposta do autor e o outro continuou com a mesma metodologia, ou seja, uma pesquisa típica experimental com grupo controle. Na terceira a avaliação ocorreu durante o processo para acompanhar a evolução na reconstrução do conhecimento, através das concepções prévias e do comportamento dos alunos no desenvolvimento das atividades, nas discussões e na elaboração do texto.

Em relação ao referencial teórico, na primeira pesquisa a autora associa recomendações técnicas da redescoberta aos fundamentos do psicodrama e da Pedagogia Freinet. Na segunda a autora procura resgatar o método rousseauiano de valorização da natureza. Já na terceira a autora enfoca o Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa, tendo como referencial teórico Georges Charpak (1996).

Conforme vimos, esse modelo esteve presente nos denominados "*projetos curriculares de ensino de Ciências*", que se caracterizavam pela introdução de um novo currículo de Ciências além de treinamento para professores. Notamos reflexos e características desse movimento. No entanto, apesar das características em comum que as aproximam, notamos também diferenças entre as três, sendo que cada uma apresenta características próprias e peculiaridades em relação à metodologia, relação professor-aluno e referenciais teóricos. Na primeira a autora alia a metodologia da redescoberta à pedagogia de Freinet, dando voz ao aluno que pode se expressar ajudando assim a definir as temáticas a serem abordadas. Na segunda, apesar da autora não declarar, as práticas desenvolvidas são bem características do modelo da redescoberta. Já a terceira nos evidencia uma interface entre modelo da redescoberta e o construtivista, embora prevaleça a abordagem da redescoberta.

2. Teses e Dissertações com Práticas do Modelo Tecnista

Encontramos uma pesquisa (ref. 9) que apresenta características típicas do modelo tecnicista. Foi desenvolvida na área de ensino de física nos anos 1970, confirmando o que Fahl (2003) fala sobre a intensa repercussão desse modelo nessa década. Seguindo as tendências da época, a autora desenvolve uma proposta baseada na comparação do efeito de duas condições externas na aprendizagem de um conjunto de conceitos e princípios. A proposta foi aplicada em uma escola experimental, na qual uma quarta série foi dividida em grupo experimental e grupo controle, em que se buscou verificar a existência ou não de diferenças significativas de aprendizagem nas duas condições. Organizou o conteúdo, através de uma ordenação lógica e hierárquica de aprendizagem, ou seja, da mais simples para a mais complexa, programando o ensino para sete aulas. Posteriormente realizou um treinamento com os professores e com observadores que deveriam verificar o desempenho desses.

Além do Guia do Professor fornecido pela pesquisadora, que continha os comportamentos que esse deveria desempenhar em cada condição de aprendizagem, apresentou também roteiros a serem seguidos, com objetivos de cada aula, tipos de aprendizagem e atividades do professor. Para a realização das atividades foi utilizado além de materiais de laboratório, material de baixo custo.

A relação pesquisador-professor se deu de forma vertical, já que foi a pesquisadora que elaborou as atividades. Essa relação se repete entre professor-aluno, em que professor aplica as atividades e estimula seus alunos para a resposta esperada e esse passa a ser apenas um executor de tarefas. A avaliação se deu de duas formas, uma formativa após cada aula e outra somativa ao final da última aula. Houve ainda exercícios de fixação. A autora se baseou nos estudos de Gagné, que apresenta uma dimensão tecnicista, que sugere um conjunto de conhecimentos técnicos que permitem planejar e testar o ensino geral. O referencial teórico da pesquisa é baseado na tecnologia educacional.

Sendo o único exemplar de prática pedagógica tecnicista no conjunto de pesquisas investigado

podemos inferir que após os anos de 1970 essa Linha praticamente desapareceu no âmbito da pesquisa acadêmica na área de Ciências. Nossos dados não nos permitem inferir se isso também ocorreu nas pesquisas voltadas para outros níveis de escolaridade. E ainda, tendo em vista a explosão de recursos das chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no âmbito educacional e também da Educação a Distância na década atual, muito interessante seria o desenvolvimento de um estudo que verificasse como as TICs e a EAD estão sendo incorporados nas práticas escolares reais, se com uma abordagem tecnicista ou com abordagens mais atuais, investigativas, abertas e críticas.

3. Teses e Dissertações com Práticas do Modelo Construtivista

Seguindo as expectativas em relação às tendências pedagógicas apresentadas, o modelo construtivista é o que mais aparece nos trabalhos sobre práticas pedagógicas, com dezenove pesquisas. Devido ao número de trabalhos a análise será feita em blocos, que foram divididos de acordo com o enfoque da pesquisa. O primeiro bloco contém pesquisas que se dedicaram a aplicar um conjunto de atividades de conhecimento físico na sala de aula; o segundo, as que realizaram atividades de seriação e classificação; o terceiro apresenta pesquisas que abordaram temas relacionados às dimensões do corpo humano ou a área de saúde; o quarto contém os trabalhos que buscaram uma mudança na prática pedagógica dos professores; e no quinto bloco, pesquisas que desenvolveram o método de projetos.

O primeiro bloco tem sete pesquisas (ref. 13, 14, 20, 25, 29, 32 e 34) e a principal característica comum entre elas é que abordam conteúdos da área de Física nas séries iniciais, através de atividades de resolução de problemas. Dessas sete pesquisas, cinco foram realizadas na USP, sendo que quatro (Ref 13, 14, 20, 29) foram desenvolvidas com os alunos da Escola de Aplicação da USP, uma delas (Ref. 14) foi primeiramente realizada com professores em um curso de formação, e depois aplicada com seus alunos, e a última (Ref. 32) foi realizada em uma escola indígena. A pesquisa desenvolvida na UNESP (Ref. 25), também desenvolve um curso de formação para professores, para depois analisar a aplicação das atividades por esses em sala de aula. Por fim, a pesquisa feita na UFRGS (Ref. 34) implementa um programa de oficinas de física com atividades do tipo mão-na-massa.

As atividades escolhidas envolvem situações-problema e procuram despertar na criança interesse em resolver problemas que envolvam fenômenos físicos, como por exemplo, o problema do submarino onde se trabalhará a questão da flutuação, o problema das bolinhas, envolvendo quantidade de movimento e conservação, o problema dos carrinhos, discutindo sobre ar e vento, entre outros, sendo que cada pesquisa utilizou dois ou três desses problemas. No entanto, apesar de apresentarem propostas envolvendo o mesmo tipo de atividades, cada pesquisa manteve sua especificidade, envolvendo diversos aspectos e análises diferenciadas.

A primeira pesquisa (Ref. 13) aborda os aspectos referentes à elaboração das atividades, que foram produzidas com material de baixo custo e continham problemas relativos a um fenômeno envolvendo conhecimentos físicos, utilizando como referencial teórico Piaget e Kamii e DeVries. Discute sobre a escolha dos conceitos, o planejamento das atividades, a confecção do material e o teste em sala de aula. Analisa as atividades buscando compreender o que e como as crianças pensam sobre determinado conhecimento físico. As outras pesquisas são, de certa forma, decorrentes desta, pois utilizam as atividades produzidas pela autora em diferentes contextos, tendo como focos de observação a argumentação do aluno, a utilização das atividades por professores, a influência da cultura indígena na solução de problemas, entre outros. Encontramos nessas pesquisas características comuns desse modelo como o ensino baseado no ensaio e erro, na investigação e na solução de problemas.

Outra característica comum a esse bloco é maneira como são planejadas e aplicadas as atividades pelo pesquisador em sala de aula. A relação entre pesquisador e professor é vertical, já que o professor não participa das decisões nem do planejamento das aulas. Esses devem apenas aplicar as atividades da maneira como foram elaboradas, seguindo um roteiro pré-estabelecido e tendo suas aulas filmadas. Dessa forma não resta ao professor alternativa de adaptação das atividades, sendo ele um mero executor da proposta elaborada pelo pesquisador. O mesmo ocorre com a relação professor-aluno, que se dá de forma vertical, já que esses, apesar de terem grande participação nas aulas e trabalharem em forma de parceria colaborativa, não participam das decisões sobre as atividades nem das escolhas dos temas. Essa é uma característica das abordagens construtivistas também observadas em outras pesquisas (por exemplo, Nogueira, 2008) que mereceria superação visando estimular um desenvolvimento mais autônomo das crianças e adolescentes. Também merece superação a prática ainda freqüente – como mostram nossos dados – do pesquisador planejar e elaborar programas ou atividades a serem aplicadas pelos professores. Algo muito comum na década de 1960 e 1970, mas que ainda não foi eliminado. Nas teses e dissertações já analisadas isso só não ocorreu quando o pesquisador acadêmico era o próprio professor das séries iniciais.

O próximo bloco (Ref. 3 e Ref. 24) segue a mesma linha das pesquisas do bloco anterior, só que agora, ao invés de propor atividades de conhecimento físico, aplicaram atividades de classificação e seriação através de jogos lúdicos. Mais uma vez observamos uma postura verticalizada na relação pesquisador-professor nas duas pesquisas já que o pesquisador é quem toma as decisões em relação aos temas a serem estudados e faz o planejamento das aulas e roteiros, define, organiza e estrutura as atividades, o que acaba por refletir sobre a postura do professor em relação aos alunos. Aos professores

resta aplicar a proposta, e aos alunos, desenvolver as atividades.

No terceiro bloco (Ref.6, Ref.33 e Ref. 37) estão as pesquisas que abordaram questões relacionadas ao corpo humano e à área de saúde. São pesquisas que buscam discutir aspectos do cotidiano dos alunos através de atividades lúdicas. O primeiro trabalha com apenas uma sala de aula, já os outros dois tem uma abrangência maior, sendo que um realiza oficinas pedagógicas com todas as turmas de terceira série de uma escola e o outro envolve 385 alunos. Essas pesquisas apresentaram uma metodologia diferenciada das anteriores, realizando com os alunos teatros, pesquisas, entrevistas, envolvendo mais participantes. As relações professor-alunos mantiveram-se verticalizadas, porém, abriu-se espaço na relação pesquisador-professor para a troca de idéias.

Diferentemente dos trabalhos vistos anteriormente, as pesquisas apresentadas no quarto bloco (Ref.5, Ref.12 e Ref.17) não focalizam o aluno e sim o professor, visando a mudança na sua prática pedagógica. Os dois primeiros trabalhos foram defendidos na UNESP e tiveram como objetivo geral elaborar, juntamente com professores das séries iniciais, unidades didáticas de acordo com as orientações dos PCNs. A terceira pesquisa buscou, através de um trabalho de reflexão coletiva entre pesquisadora e professora, não a aplicação de uma proposta localizada, mas uma mudança efetiva na prática pedagógica da professora. Observamos nas duas primeiras que, apesar da relação pesquisador-professor se dar de maneira menos vertical buscando sempre uma parceria colaborativa entre os envolvidos, os professores apresentaram um mecanismo de resistência a mudanças, havendo uma manutenção da sua prática educativa. Em ambos os casos os pesquisadores observaram um distanciamento entre o discurso das professoras e a prática desenvolvida e, principalmente, um distanciamento das metas estabelecidas nos PCNs. Na terceira pesquisa notamos que, a partir do diagnóstico inicial de que a professora estava aberta a mudanças, que ela contribuiu para que a pesquisadora atingisse seu objetivo, que era influir para modificar e transformar a prática pedagógica observada. Diante da necessidade de construir junto com a professora um novo caminho, a pesquisadora permitiu a essa uma oportunidade de reflexão. O aspecto positivo dessa pesquisa foi colocar o professor em processo de reflexão sobre sua prática.

O quinto bloco (Ref.4, Ref.10, Ref.18 e Ref.35) apresenta pesquisas que desenvolveram propostas baseadas no método de projetos, ou seja, que buscaram a partir de um tema incentivar a criança a pesquisar e a participar das atividades propostas, para que se tornasse agente ativa do próprio aprendizado. Observamos na primeira que apesar da relação pesquisador-professor-aluno ser hierárquica do ponto de vista da definição das atividades e temas dos projetos, houve parceria entre eles nas discussões e trocas de idéias, sendo que os alunos tiveram grande participação no desenvolvimento de mini-projetos. As outras três desenvolveram projetos abordando questões relativas à Educação Ambiental. Uma teve como tema a Arborização Urbana e envolveu alunos das 2ª, 3ª e 4ª séries do ensino fundamental, outra teve como tema gerador os resíduos sólidos urbanos e sua implicação no meio ambiente, sendo desenvolvida com alunos de 4ª série e uma terceira buscou envolver todos os docentes e alunos da escola em um projeto interdisciplinar sobre desenvolvimento sustentável. Observamos nas pesquisas do quinto bloco, atitudes menos verticais do pesquisador em relação aos outros professores da escola e em relação aos alunos. Apesar de ser o pesquisador quem elabora e planeja as atividades, os outros sujeitos envolvidos nas pesquisas têm voz, podendo opinar, participar e tomar decisões em relação aos problemas.

No geral, as pesquisas que se enquadraram nesse modelo apresentam como referencial teórico autores como Piaget, Ausubel, Vygotsky, Wallon, Kammi e DeVries sendo que as teorias de Vygotsky e Piaget são referencial teórico principal em treze pesquisas. O aspecto principal observado nessas pesquisas é em relação ao conhecimento escolar, que deixa de ser entendido como um produto e passa a ser encarado como um processo. Justamente por isso estas passam a privilegiar em suas análises os métodos de ensino menos estruturados e diretivos e o uso de diferentes atividades através das quais o aluno poderá construir o conhecimento. Em algumas pesquisas a avaliação foi feita somente para avaliar a proposta, em outras, ocorrem por conta de normas da escola, mas, na maioria das pesquisas a avaliação ocorreu durante o processo, através da realização das atividades por parte dos alunos, e através dos relatos desses em relação ao que tinham aprendido.

4. Teses e Dissertações com Práticas do Modelo CTS

Contrariando uma expectativa mencionada anteriormente de que atualmente o modelo CTS juntamente com o Construtivista são os que vêm permeando com maior intensidade o campo da pesquisa em Ensino de Ciências, encontramos apenas um trabalho (Ref. 1) com características desse modelo. Sabemos que esta tendência é bastante forte nos dias atuais nas pesquisas sobre ensino de Ciências de uma maneira geral. Porém, notamos que ainda não se constitui objeto de interesse dos pesquisadores que voltam suas análises para as séries iniciais ou, pelo menos, daqueles que realizam pesquisas sobre práticas pedagógicas de intervenção.

A pesquisa data de 2004 e foi realizada com professoras e alunos de duas quartas séries. A autora busca uma reconfiguração das aulas de Ciências através da elaboração de estratégias didático-metodológicas (seqüências didáticas), envolvendo ativamente alunos e professoras. As atividades foram organizadas com o intuito de organizar e integrar os componentes científico e tecnológico nas

aulas de Ciências, utilizando solução de problemas e atividades lúdicas e experimentais. As aulas foram organizadas com o objetivo de dialogar e problematizar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, segundo três momentos pedagógicos: *problematização inicial*, *organização do conhecimento* e *aplicação do conhecimento*. Para realizar as atividades utiliza artigos de revistas como “Ciência Hoje das Crianças” e vídeos como recursos didáticos, além de material de baixo custo.

A relação pesquisador-professor é de parceria, pois eles, de maneira colaborativa, escolhem o tema, os textos e questões que serão utilizados. Porém, a relação professor-aluno embora haja, segundo a autora, uma interação dialógico-problematizadora, se dá de maneira vertical. A avaliação consiste num processo contínuo, com tarefas ao final de cada aula, observando a utilização dos conceitos estudados e uma prova final escrita que, segundo a autora, serviu mais para cumprir as formalidades da escola. O referencial teórico é baseado nos momentos pedagógicos de Angotti e Delizoicov (1990) e na Educação dialógico-problematizadora de Freire (1987). A autora segue também os PCNs.

5. Teses e Dissertações com Práticas do Modelo Sócio-Cultural

Encontramos seis pesquisas (ref. 8, 15, 23, 30, 36 e 39) com características que as aproximam desse modelo. Dessas, quatro partiram da realidade do aluno, seguindo a característica principal desse modelo, sendo que três delas utilizaram como método de ensino o estudo do meio, de onde os alunos puderam pesquisar e identificar situações significativas que serviram de temas geradores para a realização das atividades. Em uma dessas foi utilizada a história oral como fonte de dados.

Uma pesquisa (ref. 15) trabalha a Educação Ambiental, em que o autor, que é também professor da escola, procura envolver os demais membros do corpo docente na elaboração de um novo currículo que levasse em conta o saber popular, e de uma metodologia que permitisse, através da história oral e de estudos do meio identificar uma situação significativa que servisse de tema gerador para o planejamento coletivo da nova proposta. Em outra pesquisa que trata sobre Educação Ambiental (Ref. 39) o autor também parte de um problema encontrado na realidade dos alunos para elaborar unidades de ensino relacionadas aos problemas sócio-ambientais identificados e seleciona atividades lúdicas para serem aplicadas em duas escolas, envolvendo os professores nessa prática. Da mesma forma que nas anteriores, na próxima (Ref. 30) a autora busca trabalhar o ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade, só que em uma escola de jovens e adultos. No quarto trabalho (ref. 36), o pesquisador através de uma abordagem problematizadora e um relacionamento horizontal busca desenvolver uma proposta de ensino para educação de crianças de populações marginalizadas, procurando um sentido para o conhecimento, através de uma aproximação da realidade social e dos problemas vividos pelos educandos. Notamos nessa pesquisa que o modelo vinculado à prática varia entre o construtivista e o sócio-cultural, mas se aproxima mais do último. Na quinta pesquisa (ref. 8), o autor busca capacitar docentes na construção de uma proposta interacionista a partir de temas geradores, objetivando uma aprendizagem significativa e contextualizada, vinculada à realidade dos alunos. Mais uma vez, o modelo vinculado à prática varia entre o construtivista e o sócio-cultural. Por fim, na sexta pesquisa (ref. 23) a autora elabora uma proposta baseada na possibilidade de uma prática pedagógica em que o coletivismo, a igualdade, a solidariedade e a participação de todos substituam as relações hierárquicas.

Dois características importantes do Modelo Sócio-Cultural, a relação professor-aluno e a avaliação do processo, foram observadas em somente algumas das pesquisas comentadas. Isso se deve, sem dúvida, às dificuldades encontradas em transformar o “nível de propósito” em “nível de fato”, conforme Fracalanza (2006). Ou seja, o discurso do pesquisador (ou do professor) é um e sua prática é outra, conflitante e contraditório com o discurso.

A relação professor-aluno, em abordagens sócio-culturais deveria ser horizontal. Isso ocorreu em apenas um caso. Nos outros a relação foi vertical, embora na maioria das pesquisas tivesse havido grande participação dos alunos e envolvimento nas tarefas. Na maioria das vezes o professor elaborava as atividades de maneira vertical, porém na hora de aplicá-las havia participação dos alunos e debates de idéias. Em uma pesquisa, apesar da relação professor-aluno se dar de maneira vertical, em um determinado momento esse é substituído pelo pesquisador que passa a ter uma relação mais horizontal com os alunos. Por outro lado, este fato nos chama a atenção para algo que já comentamos. O pesquisador guarda com frequência uma relação vertical e autoritária com o professor no conjunto das pesquisas. Ele planeja, prepara, organiza o material e entrega ao professor aplicar. Este, por sua vez, por não se sentir envolvido, co-participante de todo o processo, desenvolve mecanismos de resistência à proposta. Observamos que em apenas um dos casos o pesquisador era o próprio professor, e é nesse caso que a relação entre professor e alunos ocorre de maneira horizontal. Nos outros a relação foi de parceria em três pesquisas, havendo debates e trocas de idéias na hora de elaborar as atividades, e vertical em duas, quando o pesquisador apresentava a proposta para o professor aplicar. Em apenas um trabalho a comunidade participou da pesquisa e essa relação se deu em forma de parceria colaborativa.

Em relação à avaliação, essa, em abordagens sócio-culturais, deveria consistir em uma auto-avaliação e/ou avaliação mútua e permanente da prática educativa por professores e alunos. Diferente disso, a avaliação nas pesquisas analisadas se deu de maneira diversa em cada caso. No primeiro foi feita através de relatórios; na segunda, através de desenhos e histórias que expressaram a mensagem codificada. Na terceira foi feita uma prova tradicional; na quarta, o professor avaliou seus alunos

durante o processo, na resolução de situações problemas e atividades propostas. Na quinta, foram feitas duas avaliações, uma antes das aulas para fazer o levantamento dos conhecimentos prévios e outra, após a aplicação da proposta. Na sexta, a avaliação se deu através de exercícios, testes e textos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos modelos pedagógicos associados às práticas pedagógicas, confirmamos a tendência de que nas últimas décadas, o construtivismo foi o movimento predominante na pesquisa em ensino de Ciências. Como afirma Matthews (2000), muitos diriam que o construtivismo é a maior influência no ensino contemporâneo de Ciências, sendo notório o reflexo do mesmo nas propostas de intervenção apresentadas nas pesquisas analisadas. No entanto, notamos também que o Modelo CTS não correspondeu às expectativas em relação à tendência de que este, junto com o construtivismo, vem influenciando fortemente o ensino de Ciências. Parece que essa tendência não influenciou ainda o ensino de Ciências nas séries iniciais ou, ao menos, as pesquisas que buscam fazer intervenções na prática pedagógica. O Modelo Sócio-Cultural, porém, que tem uma atuação preponderantemente não-formal, apareceu em seis pesquisas, ultrapassando os outros modelos de ensino que tiveram estudos pontuais. No entanto esse número ainda é pequeno diante dos trabalhos do Modelo Construtivista (dezenove trabalhos).

Por outro lado, sabemos que na prática esses modelos adquirem diversas caracterizações, sendo que no meio educacional há 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 ações e práticas dos processos educacionais que Fracalanza (2006) chama de *nível de propósito* e *nível de fato*. O nível de propósito é praticado por diferentes atores vinculados principalmente às instituições de ensino e pesquisa do Ensino Superior e é divulgado através dos planos, propostas de currículos, trabalhos acadêmicos e cursos de formação de professores. O nível de fato, se caracteriza pelas diversas práticas que ocorrem no ensino de Ciências e se desenvolvem no âmbito das 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 se distancia das mudanças que são previstas pelos atores do 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.

Outro aspecto observado 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 idéias em referenciais teóricos reconhecidos na área da educação. Porém, notamos, que a mudança nas formas de avaliação e nas relações pessoais constituem ainda uma barreira difícil de ser quebrada. As primeiras por serem mecanismos de controle da escola em relação ao aluno e as segundas por sustentarem as relações hierárquicas presentes no modelo de escola que temos ainda hoje.

Observamos na maioria das pesquisas uma postura verticalizada na relação pesquisador-professor, o que acaba por refletir sobre a postura do professor em relação aos alunos. Busca-se, muitas vezes, em nível de discurso, um compartilhamento de idéias e uma relação dialógica, porém, no âmbito daquilo que é praticado, é o pesquisador quem toma as decisões. Aos professores, na maioria das pesquisas, cabe aplicar as atividades, muitas vezes monitoradas pelo pesquisador com câmeras de vídeo. Aos alunos resta desenvolver as atividades, e esses o fazem de maneira positiva, com participação intensa nos processos de resolução de problemas, discussão de resultados, debates, mostrando-nos que, apesar dos contratemplos e equívocos encontrados na elaboração e na aplicação de novas propostas, são sempre abertos a metodologias que buscam fugir do ensino tradicional.

Notamos que as relações hierárquicas se dão principalmente na relação universidade-escola, já que muitas vezes o que chega aos professores são projetos prontos, servindo os professores de “mão-de-obra” para a aplicação da proposta. Essa prática em que o pesquisador planeja e elabora atividades e os professores aplicam, muito comum na década de 1960 e 1970, ainda não foi eliminada, ou seja, na maioria das pesquisas analisadas não se conseguiu superar a relação autoritária e da universidade para com a escola. O autoritarismo na relação professor-aluno também deveria ser superado.

Acreditamos que para que as propostas de inovação se constituam em experiências significativas, há necessidade de se estabelecer uma parceria entre universidade-escola, entre pesquisador-professor-alunos, ou seja, há necessidade de se estabelecer um processo que os envolva em um movimento de ação-reflexão-ação, levando em consideração as experiências dos professores, trazendo para o debate os problemas e dificuldades encontradas por estes na prática para, a partir daí, do envolvimento de ambos na reflexão da e na prática, esses possam juntos propor inovações.

Em relação ao referencial teórico pudemos notar que as pesquisas apresentaram referenciais diversificados, não se associando a um ou dois teóricos apenas ou a uma determinada corrente teórico-filosófica ou psicopedagógica. Notamos também uma contradição entre o discurso do pesquisador e a prática efetuada em relação ao referencial metodológico proposto e a ação efetivada. Observamos que, na maioria das pesquisas, apesar das tentativas de inovação apresentadas na proposta, o que ocorria era algo muito próximo do ensino tradicional, mantendo o que Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) destacaram de que algumas propostas de ensino incorporaram superficialmente os principais traços das

concepções inovadoras, reinando um modelo modernizado do ensino tradicional.

É importante destacar os aspectos positivos observados, como 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, não-roteirizada, que buscaram desenvolver a autonomia e criatividade do aluno na resolução de problemas.

Como contribuição para novas investigações, recomendamos a ampliação de trabalhos que ofereçam aos alunos oportunidades de participação ativa e autônoma na aprendizagem, assim como um ensino mais crítico e contextualizado. Aos pesquisadores interessados em inovações sugerimos que se atentem para a importância de uma parceria colaborativa não só na fase de execução do projeto como na sua elaboração, estimulando os professores a tomar sua prática pedagógica e sua realidade escolar como objetos permanentes de investigação, tendo em vista a melhoria da qualidade do ensino.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR JUNIOR, O. O papel do Construtivismo na pesquisa em Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.3, n.2, p.107-120, mai. 1998.
- ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. **Avaliação e perspectivas na área de educação** – 1982 – 1991. Porto Alegre: ANPEd, 1993. 227p.
- FAHL, D. D. 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.
- FERNANDES, R. C. A. **Tendências da Pesquisa Acadêmica sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais da Escolarização (1972-2005)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2009.
- FERNANDES, R. C. A., MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O que sabemos sobre a pesquisa em educação em ciências no Brasil (1972 – 2004). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, n.5, 2005, Bauru. **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: ABRAPEC, 2005. CD ROM.
- FERNANDES, R. C. A., MEGID NETO, J. Pesquisas sobre o Estado da Arte em Educação em Ciências: uma revisão em periódicos científicos brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, n.6, 2007, Florianópolis. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008. CD ROM.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987. Projeto Magistério.
- FRACALANZA, H. O ensino de Ciências no Brasil. In: FRACALANZA, H., MEGID NETO, J. (orgs.) **O livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p.127-152.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública: A Pedagogia Crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1984.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991. (Série Formação do Professor).
- LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1991. (Série Formação do Professor).
- MATTHEWS, M. 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, M. Variedades de construtivismo. **Revista Ciência e Ensino**, Campinas, n.8, p.18-19, jun. 2000.
- MEGID NETO, J. (Coord.) **O ensino de Ciências no Brasil** – Catálogo analítico de teses e dissertações 1972-1995. Campinas: FE/Unicamp e Grupo FORMAR Ciências/CEDOC, 1998.
- MEGID NETO, J. O que se pesquisa sobre o 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, mar/ago.2001.
- MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo, EPU/EDUSP, 1986.
- NOGUEIRA, M. L. S. **Práticas Interdisciplinares nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo de teses e dissertações**. 2008. 128p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- SAVIANI, D. Pedagogia: O espaço da Educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.130, p.13-14, jan/abr, 2007.
- SOARES, M. **Alfabetização no Brasil** - O Estado do conhecimento. Brasília, INEP/MEC, 1989. 151p.