

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

FACULDADE DE CIÊNCIAS

CAMPUS DE BAURU

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

Cláudio Moreira

**A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CICLO II DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Bauru
2008

Cláudio Moreira

**A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CICLO II DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, Faculdade de Ciências, UNESP–Universidade Estadual Paulista – Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Maria Lombardi Daibem

Bauru
2008

Cláudio Moreira

**A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CICLO II DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Banca Examinadora:

Presidente: Profa. Dra. Ana Maria Lombardi Daibem
Instituição: Unesp/Bauru

Titular: Profa. Dra. Alice Helena Campos Pierson
Instituição: UFSCar/São Carlos

Titular: Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz
Instituição: Unesp/Botucatu

Bauru, 7 de março de 2008.

AGRADECIMENTOS

Muitas foram as pessoas que de diferentes modos contribuíram para a concretização do sonho de retornar a Academia, tendo como “ponto de chegada” a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências. Algumas delas, talvez, não tenham a percepção do quanto foram importantes na caminhada de dois anos e pouco, de dedicação exclusiva aos estudos e pesquisa, rumo a esse “ponto”. Agora, ao final dessa viagem, é hora de externar minha gratidão a todos eles! De dizer-lhes muito obrigado!

Aos meus queridos filhos: Tatiana e Marcelo, pelo amor e incentivo em todas minhas ações.

À Professora Dra. Ana Maria Lombardi Daibem, pelo apoio, amizade e competência na orientação, sem deixar de respeitar minhas idéias.

Aos componentes da banca do exame de qualificação, Professora Dra. Alice Helena Campos Pierson e Professor Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz, pelas valiosas observações, críticas e sugestões.

Ao Professor Dr. José Misael Ferreira do Vale, pela oportunidade de cursar sua disciplina, recebendo-me como aluno especial e mostrando-me os caminhos possíveis de entrada no programa de pós-graduação Educação para Ciência.

À Professora Dra. Eliana Zanata, pela disponibilidade e paciência nas orientações para organização inicial de meu projeto de pesquisa.

Aos companheiros da Diretoria de Ensino na qual trabalho, pela presença e amizade.

À Professora Ms. Ângela Maria Furquim Carneiro, pelo precioso trabalho de revisão ortográfica dessa dissertação e pelo contínuo incentivo para meu retorno à Universidade.

Aos colegas do curso, pela ajuda e pelo estímulo nos momentos mais difíceis dessa trajetória.

A funcionária do programa de pós-graduação Sra. Ana Lúcia Grijo Crivellari, quem sempre me atendeu com atenção, ajudando-me na elucidação das dúvidas que surgiram ao longo do curso, sobre formulários e demais documentações.

Aos professores participantes dessa pesquisa, pela receptividade e paciência, permitindo que ela se tornasse realidade.

MOREIRA, C. **A Prática Docente no Ensino de Ciências no Ciclo II do Ensino Fundamental**. 2008. 212f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

RESUMO

O presente trabalho buscou focar as práticas docentes no ensino de ciências nas séries finais do Ensino Fundamental, na atualidade, e os fundamentos teóricos que as embasam, assim como o nível de envolvimento dos professores com as propostas de inovações e/ou reorganizações curriculares para tal ensino. A pesquisa, de natureza qualitativa, teve a participação de cinco professores de ciências que atuam em quatro escolas da rede pública estadual de São Paulo. Para a coleta de dados foram aplicados questionários, realizadas entrevistas individuais e grupais, observadas 25 (vinte e cinco) aulas desses professores e analisados seus planos de ensino e os livros didáticos adotados por eles. Através desses instrumentos tentou-se desvendar o retrato do ensino de ciências na atualidade e os entraves que limitam as práticas docentes para compreensão do que falta para que o ensino e a aprendizagem ocorram de modo mais satisfatório. Estes aspectos foram priorizados por serem relevantes como ponto de partida para qualquer processo de mudança no ensino. Conclui-se que, muito ainda há de ser feito, principalmente no campo da formação inicial e continuada de professores de ciências, visto que o ensino ministrado conserva os pressupostos da pedagogia tradicional, quando o desejável seria o ensino ativo, para o alcance da educação voltada para a alfabetização científica.

Palavras-Chave: Ciências (ensino fundamental) – modelos de ensino. Professores de ensino fundamental – formação continuada. Prática docente. Professor pesquisador crítico-reflexivo.

MOREIRA, C. A **Prática Docente no Ensino de Ciências no Ciclo II do Ensino Fundamental**. 2008. 212f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

ABSTRACT

This paper aims to give emphasis about practical teaching of science teachers of high school nowadays, as well to concern about theoretical embasaments of teaching and learning and so their involvement when facing innovation and/or reorganization purposes related to this matter. The research based on qualitative data had 05 science teachers from public schools of São Paulo State and the data were gathered through 25 questionnaires, individual and grupal interviews and 25 times observation of classes by these teachers when doing that. Their schedules (plans of work), school methods adopted by high schools were still subjected to a study. By those instruments the portrait of science nowadays was the goal to face problems that this work can cause to education process, in order to bring comprehension to the lacks of teacher's practice to make them the way to a better job in education (satisfaction ways of doing this). These points of view were considered initial to any change in education process. Finally, there are so much things to do in education mainly about professional career, about its beginning and in its continuing of science teachers, cause their job still has traditional pedagogic practices and the ideal way to work could be actually being active when teaching, in order to reach scientific alphabetization in educational process.

Keywords: Science (high schoolarization) – teaching models. High school teachers – continued intensive studies. Practical teaching. Researcher critical – reflexive teachers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: O processo de construção de saberes	65
Figura 02: Modelo emergente de formação	67
Figura 03: Perspectivas de Ensino de Ciências: sua caracterização, ênfase e evolução ao longo das últimas décadas	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Conteúdos previstos para o curso Ginásial	21
Quadro 02: Fatores preponderantes que influenciaram a evolução do ensino de Ciências no Brasil nas últimas décadas	22
Quadro 03: Organização do Ensino de Ciências	31
Quadro 04: Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências	48
Quadro 05: Comparação das três proposições curriculares para o ensino de ciências	57
Quadro 06: Concepções sobre ensino e aprendizagem de um professora	77
Quadro 07: Adaptação do quadro “Perspectivas de ensino de ciências”	91
Quadro 08: Questões norteadoras das entrevistas com os professores sobre a prática de ensino	115
Quadro 09: Questões norteadoras das entrevistas com os professores sobre a formação continuada	116
Quadro 10: Questões norteadoras das entrevistas com os professores sobre documentos oficiais	116
Quadro 11: Formulário de observação das aulas	117
Quadro 12: Perfil dos docentes entrevistados (questionário)	117
Quadro 13: Quadro síntese - perfil dos professores pesquisados	119
Quadro 14: Síntese das observações realizadas nas aulas de P1	120
Quadro 15: Síntese das observações realizadas nas aulas de P2	122
Quadro 16: Síntese das observações realizadas nas aulas de P3	123
Quadro 17: Síntese das observações realizadas nas aulas de P4	124
Quadro 18: Síntese das observações realizadas nas aulas de P5	125
Quadro 19: Descreva o que você entende sobre o professor ideal	130
Quadro 20: Qual a relevância do ensino de ciências na atualidade?	132
Quadro 21: Como docente de ciências, o que você considera como essencial, para que ocorram aprendizagens significativas nos alunos?	135

Quadro 22: Quais os critérios que você utiliza na seleção dos conteúdos trabalhados?	138
Quadro 23: O curso de ciências e o papel do livro didático	142
Quadro 24: Organização dos conteúdos: programação por série	143
Quadro 25: Qual(is) o(s) método(s) que você mais utiliza em suas aulas?	148
Quadro 26: Qual o seu entendimento sobre o processo de aprendizagem nos alunos?	154
Quadro 27: O professor de ciências e o seu cotidiano escolar	157
Quadro 28: Disposição dos programas de ciências nos manuais adotados pelas escolas	159
Quadro 29: O que você conhece dos seguintes métodos?	165
Quadro 30: Como você entende o Construtivismo, a Alfabetização Científica e o ensino organizado respeitando as relações entre CTS?	168
Quadro 31: Você conhece os autores relacionados acima? Quais foram suas contribuições para a educação?	170
Quadro 32: Formação inicial dos professores de ciências	172
Quadro 33: Os professores de ciências e sua formação continuada	173
Quadro 34: Cursos freqüentados pelos professores	178
Quadro 35: Documentos Oficiais	182
Quadro 36: Temas discutidos no Grupo Focal	185

SUMÁRIO

RESUMO	04
ABSTRACT	05
LISTA DE FIGURAS	06
LISTA DE QUADROS	07
INTRODUÇÃO	11
1. A TRAJETÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E AS PROPOSIÇÕES CURRICULARES OFICIAIS (DOCUMENTOS OFICIAIS)	17
1.1 Guia curricular proposto para o ensino de ciências e programas de saúde	24
1.2 Proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde – 1.º grau	34
1.3 Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental – ciências naturais	43
2. CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS NA ATUALIDADE	59
2.1 A prática docente	70
2.2 Métodos de ensino	79
2.2.1 Tradicional	80
2.2.2 Redescoberta	81
2.2.3 Mudança Conceitual	84
2.2.4 Modelo por Pesquisa	87
2.3 Métodos ativos no ensino de ciências	92
3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	106
3.1 Procedimentos de Coleta e de Análise de Dados	109
4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	118
4.1 Discussão e Análise dos Dados coletados através das Entrevistas, Observações às Aulas, Questionários, Planos de Ensino e Livros Didáticos	119
4.1.1 Discussões das questões do Eixo Temático I – A prática de ensino	126

4.1.2 Discussões das questões do Eixo Temático II – Formação dos Professores	172
4.1.3 Discussão das questões do Eixo Temático III – Proposições Curriculares (Documentos Oficiais)	180
4.2 Discussão e Análise dos Dados coletados no Grupo Focal	185
4.3 Apresentação das conclusões do pesquisador ao grupo de professores participantes da pesquisa	192
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	198
REFERÊNCIAS	207

INTRODUÇÃO

A teoria em si [...] não transforma o mundo. Pode contribuir para sua transformação, mas para isso tem que sair de si mesma, e, em primeiro lugar, tem que ser assimilada pelos que vão ocasionar com seus atos reais, efetivos, tal transformação. Entre a teoria e a atividade prática transformadora se insere um trabalho de educação das consciências, de organização dos meios materiais e planos concretos de ação: tudo isso com passagem indispensável para desenvolver ações reais, efetivas (VAZQUEZ, 1977, p. 206).

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa desenvolvida na área do Ensino de Ciências no ciclo II do Ensino Fundamental, em escolas públicas estaduais, nasceu da minha experiência como Supervisor de Ensino da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, titular de cargo desde 1993, envolvido no trabalho com as equipes escolares que compõem meu setor de trabalho e em especial com as dos professores que atuam nas mesmas. E quando observo práticas docentes me chamam mais atenção a dos professores de ciências que atuam de 5.^a a 8.^a séries do Ensino Fundamental por estar mais familiarizado com este componente curricular.

Cabe aqui explicar que o meu primeiro curso de graduação foi o de ciências, licenciatura curta, posteriormente complementada com ciências biológicas, e como docente das disciplinas de ciências e biologia lecionei por, aproximadamente, dezesseis anos nas redes pública e privada deste Estado. Na seqüência fui ser Diretor de Escola e posteriormente Supervisor de Ensino.

Com todas as experiências, nos diferentes cargos no magistério paulista, fui acumulando muitos questionamentos em relação ao processo de ensino e aprendizagem. São quase trinta e cinco anos de vivências e de reflexões sobre os diferentes aspectos que permeiam a educação.

Nesta trajetória vivenciei muitas reformas no ensino estadual paulista. Cabe ressaltar que todas elas, oriundas de órgãos gestores dos sistemas de ensino, tanto em nível estadual como federal surgiram em um contexto que trouxe novas exigências, demandando adaptação às inovações, flexibilidade, criatividade, habilidade de trabalho em grupo e capacidade para solucionar problemas.

Após tantas reformas ainda é possível constatar, atualmente, o predomínio de uma forma conservadora de se trabalhar os conteúdos do componente curricular de ciências, direcionada para uma concepção que privilegia a transmissão de conhecimentos científicos como um produto pronto, uma verdade acabada e inquestionável e o ensino ocorrendo, geralmente, de forma expositiva, com o uso de livro didático como uma ferramenta que funciona mais como um guia norteador das aulas do que apenas um dos instrumentos de apoio para auxiliar o professor em sua prática educativa.

A tendência tradicional de ensino sobressai-se na maioria das aulas de ciências em que é possível observar o ensino compartimentado, memorístico e descontextualizado das realidades dos estudantes e distanciado dos pressupostos contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Em muitas situações ainda é possível presenciar docentes atuando como senhores absolutos, detentores de todos os saberes, considerando seus alunos como seres alienados, passivos, prontos a absorverem o que lhes for ensinado.

Para Amaral (1998a) esta tendência no ensino de ciências nada difere do que ocorre em outras disciplinas do currículo escolar, sempre com a ênfase na exposição dos conteúdos pelo professor. O conhecimento científico é repassado para o aluno como inquestionável e verdadeiro, adquirindo um caráter neutro. Aparecem aulas práticas, com experimentos demonstrativos, geralmente realizados pelo próprio professor, de caráter instrumental e acessório.

Há de se considerar que foram publicados, nos últimos anos, muitos documentos pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), vinculada à Secretaria de Estado da Educação de São Paulo e também pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC), com o intuito de subsidiar, com propostas inovadoras, os trabalhos docentes no ensino de ciências. Como exemplo podemos citar o Guia Curricular (GC) (1976), a Proposta Curricular (PC) para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde 1.º Grau (1988) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (1998).

Originados em órgãos oficiais do sistema, muitas vezes tais documentos, com propostas de renovações de conteúdos e métodos, foram/são totalmente ignorados por uma parcela considerável de docentes que persistiram/persistem com velhas práticas de ensino.

Frente a este contexto de ensino nem sempre eficaz, considero oportuno lembrar que muitos autores (CACHAPUZ et al., 2005; KRASILCHIK e MARANDINO, 2004; CARVALHO E GIL-PÉREZ, 2002; GIL-PÉREZ, 1993, 2001; CACHAPUZ, 2000; TRIVELATO, 2000; AMARAL, 1998a, 1998b; KRASILCHIK, 1996), dentre outros, defendem que, em decorrência das transformações sociais em curso, temos necessidades urgentes de oferecer aos nossos alunos novas competências. Para isso há necessidade de atualização do currículo vigente, visto as grandes mudanças de conceitos e de paradigmas ocorridos nas últimas décadas no campo científico e tecnológico.

A referida atualização, no meu entendimento, deve se fazer presente nos conteúdos e métodos a serem tratados com novos enfoques.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), cabe aos professores, na organização do ensino de ciências atentarem para a necessidade do desenvolvimento de conceitos, procedimentos, atitudes e valores .

Acredito que a motivação para se mudar a realidade que aí está colocada é oportuna e coerente com o momento atual que vivencia a sociedade brasileira no sentido de que os cidadãos possam compreender sua realidade orientada para ciências e tecnologia.

Assim, a Proposta Curricular e os Parâmetros propõem aos professores trabalharem os conteúdos contextualizados de ciências. Isto significa mediar situações de ensino para que os alunos adquiram certas competências de tal modo que haja a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

No meio acadêmico encontra-se em alta, atualmente, o *slogan* “Ciência Para Todos” significando que o ensino de ciências deve convergir para objetivos tais como: desenvolvimento da consciência crítica dos educandos, capacidade de tomar decisões e aprendizagem de altas habilidades no campo da cognição. Relaciona-o à vida cotidiana e às experiências novas advindas de todo o progresso no campo científico e tecnológico.

Dessa forma, nossos alunos poderão intervir em sua realidade com participação efetiva na tomada de decisões sobre a utilização ou não da produção científica. Saberão também julgar os prós e os contras a respeito do desenvolvimento científico e tecnológico, colocados à disposição da sociedade moderna.

Neste ponto vale a pena lembrar que, frente ao contexto em que acontece o ensino de ciências em escolas públicas estaduais, com o desejo de concretização do ideal de “Ciências Para Todos”, é que desenvolvi meu trabalho de pesquisa, verificando como se desenvolvem as práticas docentes no ciclo II do Ensino Fundamental.

Pretendi buscar respostas para as seguintes questões:

1. Como se dá o ensino de ciências na atualidade? Quais são os fundamentos teóricos que norteiam os professores de ciências em suas práticas docentes? Os professores utilizam-se de algum referencial para a organização de seus Planos de Ensino?

2. Os documentos (Guias Curriculares, Propostas Curriculares e Parâmetros Curriculares Nacionais) idealizados pelos Órgãos Centrais, vinculados à Secretaria da Educação de São Paulo ou Ministério da Educação e Cultura, são/foram relevantes para os professores como fontes subsidiadoras para suas práticas docentes?

Com relação a estes questionamentos cabe ressaltar que tal discussão é complexa e polêmica, pois envolvem meus pares, meu posto de trabalho e as políticas educacionais do Governo do Estado de São Paulo, dentre outras.

Contudo, acreditei na relevância dessa pesquisa como fonte provocadora de discussões mais aprofundadas entre os profissionais de educação da rede pública estadual e também na possibilidade de compreensão, com maior clareza, da problemática ainda existente na formação inicial e continuada dos professores que no meu entender é o cerne das principais dificuldades no ensino das escolas públicas paulistas.

Com o enfoque no trabalho docente em ciências espero contribuir com esse universo de profissionais para que visualizem a sua realidade, o ensino que praticam, e finalmente possam alavancar mudanças inovadoras no cotidiano escolar.

Esclareço que em decorrência do trabalho realizado com professores e com o intuito de ver respondidas as questões supracitadas anteriormente, organizei este texto com 05 (cinco) capítulos, na seguinte seqüência: A Trajetória do Ensino de Ciências e as Proposições Curriculares Oficiais (Documentos Oficiais); Contribuições Pedagógicas ao Ensino de Ciências na Atualidade; Metodologia do Trabalho de Pesquisa e Procedimento de Coleta de Dados; Apresentação e Análise dos Dados dos Instrumentos da Pesquisa e Considerações Finais.

Quando da elaboração do capítulo I tive o intuito de desvendar a trajetória do ensino de ciências nas últimas décadas e propiciar a apresentação sucinta das seguintes proposições curriculares oficiais: Guia Curricular para o ensino de ciências e programas de saúde, Proposta Curricular para o ensino de ciências e programas de saúde – 1.º grau e Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - ciências naturais.

Cabe aqui ressaltar que os dois primeiros referenciais foram elaborados por órgãos vinculados à Secretaria da Educação de São Paulo e, portanto, foi/é válido para orientação dos professores da rede pública estadual. Quanto aos Parâmetros, é um documento com abrangência nacional e, portanto, pode ser utilizado como referencial para a organização do ensino em escolas de qualquer região do país, inclusive em São Paulo, embora já possua a sua Proposta Curricular.

É também importante lembrar que os Guias caíram em desuso com a entrada das Propostas Curriculares em São Paulo, em 1988, e atualmente, esta e os Parâmetros continuam

vigorando como referenciais para a organização do ensino neste Estado. Fica a critério das escolas optarem pelo uso de um ou outro referencial.

No capítulo II procuro contextualizar o ensino de ciências em nossas escolas e para isso realizo discussão sobre avanços e retrocessos, nos últimos anos, a seu respeito. Propicio reflexões sobre a “prática docente” e os “métodos ativos” em sala de aula.

No capítulo III justifico o porquê da opção pela pesquisa qualitativa e explico os seus procedimentos.

No capítulo IV, em coerência com a proposta de trabalho apresentada no anterior, analiso os dados coletados.

Para concluir, no capítulo V, apresento reflexões sobre todo este trabalho que teve como pano de fundo o ensino de ciências nas escolas públicas estaduais, colocando em destaque as práticas docentes, convergindo enfim para a necessidade de rever a formação continuada, rumo a uma escola mais democrática, transformadora, com educação de qualidade para todos. Por tudo isso, o enfoque desse trabalho é o professor de ciências, cabendo-lhe, segundo meu entendimento, ser o protagonista de sua formação, não querendo, contudo, secundarizar outros eventos que possam também contribuir para tal formação.

CAPÍTULO I

A TRAJETÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E AS PROPOSIÇÕES CURRICULARES OFICIAIS (DOCUMENTOS OFICIAIS)

O cidadão considerado “alfabetizado em Ciência” não pode ignorar o papel fundamental da Ciência e da Tecnologia na sociedade contemporânea. Para tanto, além de conhecer as características comuns e as diferenças, os produtos e processos tanto da Ciência como da Tecnologia, é fundamental analisar o seu papel como instituição social (KRASILCHIK, 1996, p. 140).

1. A TRAJETÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E AS PROPOSIÇÕES CURRICULARES OFICIAIS (DOCUMENTOS OFICIAIS)

Muito se tem escrito sobre o ensino de ciências, principalmente dos anos oitenta em diante. Considero-o tão importante tanto quanto o estudo da língua materna, pois ambos dão a base para a compreensão da cultura moderna.

Na tentativa de analisá-lo na atualidade, em escolas públicas estaduais do Estado de São Paulo, tive muitas vezes que buscar suporte na educação e no próprio ensino, num contexto mais amplo, para posteriormente entender o que ocorre com o de ciências. Constatei que o acontecido muitas vezes nas outras áreas do currículo acaba repercutindo nesta.

Até o ano de 1961, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional e assim, em ciências, também, o ensino acontecia com aulas expositivas, cabendo ao professor retransmitir todos os conteúdos que eram considerados relevantes para a época e aos alunos assimilarem-no e posteriormente demonstrarem o que haviam aprendido, com a reprodução dos mesmos, em provas escritas ou através de argüições orais. Ainda, segundo esse referencial, o conhecimento científico era considerado um saber neutro e a verdade científica era tida como inquestionável. A qualidade do curso era avaliada pela quantidade de matéria transmitida pelo professor.

Segundo Paraná (2006), a disciplina de ciências foi introduzida no atual Ensino Fundamental a partir da reforma “Francisco Campos”, em 1931, tendo como principais conteúdos, componente de sua programação, o estudo do ar, da água e da terra e “[...] considerava as perspectivas, físicas, químicas, cósmicas, biológicas e sociais ao abordar os conteúdos específicos de cada área científica” (FERREIRA et al. apud PARANÁ, 2006, p. 18).

A reforma Capanema de 1942, segundo Paraná (2006), alterou a estrutura do então ensino secundário que compreendia os atuais ciclo II do Ensino Fundamental e mais o Ensino Médio, passando o primeiro a denominar-se curso Ginásial de quatro anos, e o segundo, subdivido em dois cursos distintos, com duração de três anos: o Clássico e o Científico.

No curso Ginásial foi introduzida a disciplina “ciências naturais”, de caráter obrigatório nos currículos, com duas aulas semanais no 3º ano, atual 7.ª série e três no 4º, atual 8.ª série. Prescreveu os conteúdos na seguinte conformidade: para o 3º ano - ar, água,

solo e noções de botânica, zoologia e de corpo humano; para o 4º ano - noções de química e física.

O livro didático tido hoje como uma das principais ferramentas empregadas pelo professor em suas aulas, já dominava o contexto do ensino naquela época. “Os programas oficiais, fortemente impregnados pela literatura didática européia e norte-americana influenciavam os livros-texto brasileiros, em muitos casos meras traduções” (KRASILCHIK, 1987, p. 9).

Segundo essa mesma autora (1987), os alunos do Ensino Fundamental, das escolas públicas, eram provenientes da classe social média e alta, com a intenção de se preparem para a futura vida universitária. Os das classes populares tinham acesso, apenas, ao antigo curso primário. Havia a cultura de importação das idéias e dos métodos de ensino da Europa e dos Estados Unidos. Assim, ela descreve a forte influência dos Europeus e dos Americanos nas concepções educacionais vivenciadas no Brasil, nos anos 50.

O que se passou nessa época, no ensino das Ciências, reflete a situação do mundo ocidental após a Segunda Guerra Mundial. A industrialização, o desenvolvimento tecnológico e científico que vinham ocorrendo, não puderam deixar de provocar choques no currículo escolar (KRASILCHIK, 1987, p. 6).

Cabe ressaltar que o fato marcante para o desenvolvimento do ensino de ciências, foi o lançamento do Sputnik, em 1957, pela União Soviética que provocou um movimento pela revisão do ensino nos Estados Unidos e posteriormente acabou repercutindo nos programas das disciplinas científicas. Tais mudanças incluíam também a revisão dos métodos tradicionais, expositivos, para os mais ativos e dentre eles a preponderância de aulas práticas.

As mudanças ocorridas nos Estados Unidos acabaram influenciando o ensino na Europa e em países periféricos como o Brasil. Krasilchik (1987) relata que nos Estados Unidos foram convocados os cientistas de renome para organizarem os cursos para a escola secundária. Como exemplo, em 1959, o ganhador do prêmio Nobel de química, Glenn Seaborg recebeu a incumbência de organizar e implementar o desenvolvimento de um curso de química.

Segundo esta autora, outros comitês também se organizaram com o mesmo intuito, e o *American Institute of Biological Sciences* (AIBS) trabalhou na elaboração do

programa para ciências biológicas, do qual resultou o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), que mais tarde foi adotado no Ensino Médio por uma parcela de professores de biologia no Brasil.

Desse modo, nos anos sessenta assistimos nas escolas a “[...] vivência do método científico como necessário à formação do cidadão, não se restringindo mais apenas à preparação do futuro cientista” (KRASILCHIK, 1987, p. 9). Esta nova fase marca o início do processo de democratização do ensino, culminando mais tarde com o ideal dos alunos tornarem cientificamente alfabetizados.

Em 1961 tivemos a 1ª Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e nela o ensino de ciências foi ampliado para as 04 (quatro) séries do antigo curso Ginásial. Em decorrência desse fato seu currículo passou por revisão.

Segundo Diniz (1998), foi publicado no Diário Oficial da União de 20/04/65, um documento denominado “Roteiro para a Cadeira de Ciências do curso Ginásial” em que se destacava como prioridade para o aluno do curso ginásial a compreensão das noções fundamentais das ciências naturais, além da aquisição de um mínimo de familiaridade com o método científico.

Tal documento, segundo esse autor, apresentava os conteúdos divididos em oito unidades, subdivididas em diferentes tópicos, para facilitar a adaptação dos temas às diferentes programações. Considerava que a 8.ª série seria a última etapa de escolarização, para a maioria dos alunos, portanto o ensino de ciências deveria, mais que um grande número de informações, dar ênfase ao método científico, fazendo o aluno familiarizar-se com ele. Previa que os mesmos temas deveriam ser abordados em momentos diferentes.

Em um primeiro momento, se ressaltaria os aspectos com os quais o aluno já convive no seu cotidiano, procedendo-se a um aprofundamento em termos do rigor e da precisão das investigações em momentos posteriores, considerando-se a suposição de que tal “rigor científico” seria alcançado a partir de aproximações sucessivas (DINIZ, 1998, p. 28).

Previa ainda a inter-relação dos conteúdos das ciências: física, química e biológica, para o aluno ter uma visão integradora deles, ao invés da fragmentação que dominava o ensino de ciências até então.

A seguir apresento um quadro demonstrando as supracitadas atividades e seus respectivos tópicos.

Unidades	Tópicos
1. Água	1.1 Comunidades aquáticas 1.2 Poluição 1.3 A água e os seres vivos 1.4 A água como meio físico 1.5 Composição química da água
2. Ar	2.1 O ar como meio físico 2.2 Combustão 2.3 O ar e os seres vivos
3. Origem da Terra e Rochas	3.1 Origem da terra 3.2 Origem e tipos de rochas
4. Solo	4.1 Formação do solo 4.2 Como o solo retém água 4.3 Estrutura do solo e tipos de solos 4.4 Preparo do solo para a agricultura 4.5 Organismos do solo
5. Matéria e Energia	5.1 Diferentes formas de energia; transformações de energia 5.2 Substâncias simples e compostas 5.3 Reações químicas
6. Gravitação	6.1 Noções elementares sobre forças e movimentos 6.2 O sistema solar. Força Gravitacional. Satélites artificiais
7. Ondas e Energia	7.1 Ondas em sólidos e líquidos 7.2 Som 7.3 Luz
8. Evolução e Genética	8.1 Grandes grupos animais e vegetais 8.2 Segregação independente de gametas; pureza de gametas (leis de Mendel) 8.3 Mutação; seleção natural e origem da vida

Quadro 01: Conteúdos previstos para o curso Ginásial. Adaptação de quadro de Diniz (1998, p. 27).

Pela observação do quadro acima e da minha análise dos Planos de Ensino dos professores participantes dessa pesquisa foi possível constatar, depois de transcorridos aproximadamente quarenta anos da publicação do documento “Roteiro para a Cadeira de Ciências do curso Ginásial”, que a organização programática do ensino de ciências atual conserva ainda muito similaridade com a daquela época.

Segundo Krasilchik (1987), a década de sessenta foi um marco para o ensino de ciências no Brasil, com propostas inovadoras para sua melhoria, em decorrência do que vinha ocorrendo principalmente nos Estados Unidos e repercutindo no Brasil conforme já citado anteriormente, com a criação de “Centros de Ciências” pelo Ministério de Educação e Cultura e a publicações em revistas especializadas.

Cabe ainda ressaltar que o ensino de ciências só surge como componente curricular obrigatório para todas as oito séries do então ensino de 1º Grau, atual Ensino Fundamental, a partir da publicação da Lei 5692 (BRASIL, 1971).

Através da trajetória do ensino ao longo do tempo, conforme aparece sintetizado no próximo quadro, demonstrando a sua evolução no Brasil, dos anos 50 aos 90, é possível constatar que as transformações sempre atreladas aos contextos político, econômico e social de cada época trouxeram reflexos diretos nas escolas, ocasionando mudanças de paradigmas na forma de entender e de trabalhar o currículo de ciências.

Fator	1950	1960	1970	1980	1990
Situação mundial	Guerra fria	Crise energética	Problemas ambientais	Competição Tecnológica	Globalização
Situação brasileira	Industrialização	Ditadura	Transição política		Democracia
Objetivos da educação	Formar elite	Formar cidadão	Preparar trabalhador	Formar cidadão trabalhador	Formar cidadão
Tendências preponderantes no ensino	Escola nova	Comportamentalismo	Comportamentalismo mais cognitivismo	Cognitivismo	Construtivismo Pós-piagetiano e sócio-cultural
Objetivos do ensino	Transmitir informações atualizadas	Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente	Desenvolvimento científico e tecnológico	Ciência, Tecnologia e Sociedade
Visão da ciência no currículo	Neutra, enfatizando o produto	Histórica, enfatizando o processo	Resultante de contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos – enfatizando sua função como instituição		
Metodologia	Laboratório	Laboratório mais discussões	Jogos e simulações. Resolução de problemas		Informática no ensino
Formação de docentes	Improviso e capacitação	Formação em Universidade	Proliferação de escolas	Programas de atualização	Formação a distância
Instituições que influem na mudança	Associações científicas e instituições governamentais	Projetos e Organizações internacionais	Centros de Ciências/ Universidades	Associações científicas e de professores/ Universidades	Organizações internacionais e Universidades

Quadro 02: Fatores preponderantes que influenciaram a evolução do ensino de Ciências no Brasil nas últimas décadas. Fonte: Krasilchik (1996).

Pela interpretação do quadro anterior fica evidenciado que os supracitados contextos comandaram a evolução do ensino de ciências nas diferentes décadas, em seus diferentes aspectos.

Observa-se que a preocupação com a cidadania se faz presente a partir da década de sessenta, com a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. No entanto, esse ideal apresenta enfoques diferentes em cada uma delas, diretamente alinhados aos interesses políticos, econômicos e sociais de cada década.

Em consonância com estas constatações entende-se a necessidade de haver proposições curriculares para nortearem o trabalho docente, numa tentativa de sintonizar o ensino com sua época. Assim sendo, foram elaboradas em formas de guias, diretrizes, propostas ou parâmetros, dentre outras, pelos órgãos gestores do sistema federal e/ou estaduais, tendo validade como documentos oficiais pelas suas origens.

Neste capítulo apresento as duas últimas propostas elaboradas pelos órgãos vinculados à Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SEE) e, portanto, pretensas norteadoras dos trabalhos dos professores da rede pública estadual para o ensino de ciências, cada uma em sua época, a saber: o **Guia Curricular proposto para o ensino de ciências e de programas de saúde**, elaborado na década de setenta e doravante denominado **GC** e a **Proposta Curricular para o ensino de ciências e programas de saúde – 1.º Grau**, produzida na década de oitenta, doravante denominada **PC**.

Também apresento neste trabalho o documento elaborado pelo Ministério da Educação e, portanto de abrangência nacional: **os Parâmetros Curriculares Nacionais, terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental – ciências naturais**, produzidos na década de noventa e doravante denominados **PCNs**.

É importante ressaltar que nos Guias Curriculares propostos para as matérias do núcleo comum do então ensino de 1.º Grau, “ciências e programas de saúde” apareceram desintegrados como se constituíssem dois documentos para o ensino. Porém, neste trabalho, quando fizer referência ao GC, por uma questão de organização, tratarei ciências e programas de saúde como um só referencial.

Embora apresentando alguns detalhes do histórico da elaboração do mesmo, com justificativas para sua existência, darei ênfase às proposições relacionadas ao ensino de ciências e programas de saúde, nas séries finais do Ensino Fundamental, ou seja, ao GC para 5.ª a 8.ª séries.

Para diferenciar o documento maior que contém todos os referenciais para os diferentes componentes do currículo do então 1.º Grau, do guia específico para o ensino de ciências, identificarei o primeiro pela palavra **Guias**.

No que se refere às propostas curriculares, houve a preocupação da equipe que coordenou os trabalhos de elaboração das mesmas, em apresentar um caderno para cada componente curricular. Assim, apresentarei, do mesmo modo que o do GC, as proposições contidas para o componente curricular de ciências e programas de saúde, para as séries finais do Ensino Fundamental. O mesmo farei com relação aos PCNs, apresentando apenas o contido no documento específico para ciências de 5.ª a 8.ª série do Ensino Fundamental.

Segundo os PCNs (BRASIL, 1998), somente quando os professores, através de reflexões críticas, alterarem suas concepções em relação ao ensino, é que poderão compreender a totalidade do processo educacional e o significado dos problemas que circundam o ensino de ciências em particular.

É sempre oportuno ressaltar que o currículo desse componente curricular é formado por um conjunto de ciências que se somam historicamente numa mesma disciplina escolar para compreender os fenômenos naturais nessa etapa da escolarização. Os conhecimentos físicos, químicos, geológicos e biológicos são contemplados na disciplina com vistas à compreensão das diferentes inter-relações entre essas ciências de referência que compõem a área, denominadas naturais, no processo pedagógico.

Busca-se, através destas proposições curriculares, a implementação de inovações no ensino de ciências e para isso os professores são fundamentais no processo, porque depende deles o sucesso ou insucesso de tais documentos.

1.1 Guia Curricular proposto para o ensino de ciências e programas de saúde

Cabe aqui recordar que o GC nasceu num momento de mudanças no então Ensino de 1.º Grau, quando tivemos o acoplamento dos antigos Ensino Primário com o Curso Ginásial, numa escola de oito anos, por força de orientações contidas na Lei nº 5.692 (BRASIL, 1971), fixando as Diretrizes e Bases para o Ensino de 1.º e 2.º Graus (atualmente, Ensino Fundamental e Médio).

Dentre outras finalidades, a Lei nº 5.692 (BRASIL, 1971) buscava adequar a educação brasileira ao momento político, social e econômico que vivenciávamos na época, chamado de “milagre brasileiro”, visando articular a educação ao sistema produtivo, com a formação de técnicos para o mundo do trabalho. Desse modo, no 2.º Grau tínhamos, concomitantemente, o ensino acadêmico e o profissionalizante, garantindo um diploma de técnico a todos os concluintes desse grau de ensino.

Na década de sessenta, segundo relatos de Krasilchik (1987), muitas ações foram desenvolvidas para dar suporte às escolas no tocante a melhoria do ensino de ciências. Para tanto foram criados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) seis centros de ciências com o intuito da análise do material existente para o ensino, a organização de projetos, a escolha dos conteúdos a serem abordados, a seqüência dos conteúdos e sua forma de apresentação. Também se produziam nesses centros recursos audiovisuais para melhoramento das aulas e organizavam-se cursos de atualização para professores.

O uso de projetos de forma congruente com os objetivos de seus elaboradores, em sua fase experimental e, mesmo depois, no período de difusão, implicava também um trabalho constante junto aos sistemas educacionais e aos docentes (KRASILCHIK, 1987, p. 12).

Na busca de caminhos mais profícuos que provocassem inovações no ensino foi-se formando uma nova comunidade acadêmica – a dos educadores de ciências. “Um dos sinais mais evidentes da vitalidade dessa comunidade foi o aparecimento ou ressurgimento de muitas revistas destinadas a relatar experiências e pesquisas no campo do ensino de Ciências” (KRASILCHIK, 1987, p. 15).

Segundo essa autora, um novo objetivo passa a ser incorporado no ensino de ciências, na década de setenta, em decorrência do avanço da tecnologia e do desenvolvimento industrial acelerado. Surge o interesse pela educação ambiental com o intuito de fazer com que através do ensino fossem discutidas as implicações sociais do desenvolvimento científico. O que valia agora para o ensino era a análise de valores e o reconhecimento de que a ciência não era neutra.

Tendo como uma de suas finalidades adequar o ensino do então 1.º Grau à nova legislação nacional (BRASIL, 1971), no Estado de São Paulo foram elaborados os Guias Curriculares (GC) para todos os componentes curriculares do Ensino Fundamental, contendo

propostas de revisões e de inovações nos currículos vigentes até então, ocorrendo sua primeira publicação no ano de 1973.

Este trabalho contou com a coordenação do Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais (CERHUPE), vinculado à Secretaria de Estado da Educação de São Paulo e responsável, na época, pelas publicações de referenciais pedagógicos para a rede pública de ensino. Em 1976, pela reorganização da Secretaria da Educação esse órgão foi extinto e, então, criou-se a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), que passou a cuidar, prioritariamente, das questões relacionadas ao currículo das escolas da rede pública estadual.

A revisão curricular surgiu da necessidade de se viabilizar a nova lei de ensino ou a Lei 5.692/71. Assim, fiéis e coerentes ao espírito da Lei, algumas diretrizes gerais da Proposta foram elaboradas, surgindo em 1973, a 1ª. Edição do GC e em 1975 sua 2ª. Edição (KAWASAKI, 1991, p. 37).

Os Guias de todas as disciplinas que integravam o currículo das escolas públicas tiveram como referencial teórico, a obra “*O Processo da Educação*” (BRUNER, 1987), originada da Conferência de *Woods Hole* (USA), quando especialistas da área concluíram que o desenvolvimento do currículo deveria ancorar-se nas estruturas de idéias fundamentais. Assim, o GC surge com esse propósito, como elemento renovador para dar unidade e continuidade ao novo curso de 1.º Grau.

[...] os fundamentos de qualquer assunto podem, de alguma forma, ser ensinados a quem quer que seja, em qualquer idade. [...] Ter essas idéias básicas ao seu dispor, e usá-las eficientemente, exige constante aprofundamento da compreensão que delas se tem, o que se pode conseguir aprendendo-se a utilizá-las em formas progressivamente mais complexas (BRUNER, 1987, p. 11).

Conhecidos popularmente como “Verdão”, pela cor de sua capa, os Guias traziam em seu bojo, conforme o próprio nome indica, uma espécie de rota para os professores orientarem-se em suas aulas e garantir a organicidade e continuidade do processo de ensino e de aprendizagem ao longo das oito séries do novo curso de 1º Grau.

Cabe ressaltar que para a estruturação do currículo houve a preocupação de que a escola oferecesse a cultura geral, instrumental, isto é, endereçada à formação integral da criança e do adolescente, convergindo para uma educação humanística-cristã, “[...] entendida como integração do homem nas condições das suas circunstâncias e orientada no sentido de possibilitar-lhe atingir a plena realização da sua humanidade” (SÃO PAULO, 1973, p. 7).

A justificativa dos órgãos gestores para a construção desse documento estava contida na apresentação do mesmo, assim descrita:

Os Guias Curriculares, destinados a servir de elemento renovador do ensino de 1.º grau, representam um primeiro esforço de estruturação de uma escola fundamental de oito anos de escolarização, dotada dos atributos de unidade e continuidade (SÃO PAULO, 1973, p. 5).

Nesta apresentação também aparecia um apelo sobre a importância da adesão do professor para as inovações propostas e para a implantação da lei nº 5.692/71.

[...] confia em que o professorado não faltará com a colaboração que assegure o contínuo aprimoramento das estruturas educacionais e que torne a implantação da Lei 5.692/71 uma realidade efetiva para toda a extensa rede do ensino de 1º grau paulista (SÃO PAULO, 1973, p. 5).

Conforme registro textual nos Guias, houve recrutamento de especialistas, de todos os graus dos sistemas de ensino (com a preocupação de ver assegurada uma visão de totalidade do processo escolar), contando então com representantes dos antigos cursos primário e secundário e de cursos superiores.

Após essa etapa houve uma segunda, com a convocação de equipe idêntica a primeira, para análise crítica e sugestões preliminares.

Embora, quando de sua elaboração, esse diálogo ocorresse com poucos representantes dos docentes, após sua publicação, se fazia premente que todos entendessem as suas diretrizes, se apropriassem de seus pressupostos e finalmente, implementassem as tais propostas inovadoras e se responsabilizassem pelo seu sucesso ou fracasso.

Em processos de mudança, gerados nos e pelos órgãos centrais do sistema educativo, os professores são tomados como consumidores da mudança e também como agentes potenciais de resistência. Resulta daí a necessidade de se criar várias estratégias de persuasão para adesão do professorado ao novo projeto (SANTOS, 2002, p. 356).

Os autores desse documento esperavam que uma vez implementado, ele deveria sofrer novas críticas e novas reformulações.

Sem sedução pelo fácil e rotineiro, adaptam-se, todavia, a quaisquer condições; sua flexibilidade possibilita atender às diversificações culturais, às diferenças individuais, as diferentes disponibilidades de recursos materiais. Caberá ao professor ajustá-los à sua circunstância (SÃO PAULO, 1973, p. 6).

Segundo Kawasaki (1991), o processo para implementação do GC se deu de dois modos: cursos de treinamento para os professores de ciências e produção de materiais para subsidiar o trabalho docente em sala de aula.

Para os cursos direcionados aos professores, havia preliminarmente preparação dos monitores de ciências realizados pelos órgãos centrais que atuavam como multiplicadores nas Delegacias de Ensino, atualmente denominadas de Diretorias de Ensino, para atender aos professores de ciências vinculados a elas.

Considero importante registrar que as diretrizes desse documento resumiam-se em providências referentes à unidade, organicidade, abrangência, flexibilidade e exequibilidade dos conteúdos curriculares. Tudo pensado devia convergir para os objetivos do ensino de 1º Grau e para os objetivos mais amplos da educação nacional.

Os Guias organizam-se em um *continuum*, garantindo-se a seqüência do processo de aprendizagem. Para a organização curricular havia o respeito à flexibilidade, de acordo com a região e a clientela, como um dos princípios deste referencial.

As idéias básicas são recolocadas repetidas vezes, “elaborando-as e reelaborando-as” até que o aluno tenha captado a sua estrutura. Para isso o professor deve saber estabelecer níveis de complexidade dos conteúdos relativos ao estágio de maturidade intelectual do aluno do simples para o mais complexo (KAWASAKI, 1991, p. 37-38).

O currículo, conforme a LDB vigente na época, estava organizado em atividades (séries iniciais), áreas de estudos e disciplinas (séries finais), respeitando deste modo o grau de maturidade dos estudantes. A apresentação dos conteúdos iniciava-se pelo concreto para chegar, finalmente, ao abstrato.

O pressuposto para a organização do trabalho docente foi o ensino em espiral, onde determinado tema iniciava-se com noções simples e, ao longo das séries era retomado e aprofundado. Esperava-se que os alunos dominassem, inicialmente, as noções básicas que iam sendo repetidas em aulas, para aprender a usá-las, posteriormente, em formas cada vez mais complexas. Desse modo, o aluno ao longo dos estudos, conseguiria formular suas idéias com profundidade. “Estruturados os conteúdos em função dessas áreas temáticas, sua integração, numa linha vertical, é uma decorrência natural: as proposições curriculares organizam-se em continuidade, garantindo-se a seqüência do processo de aprendizagem” (SÃO PAULO, 1973, p. 7).

Oportuno ressaltar que o GC apresentou a proposta inovadora para a época de se trabalhar ciências com enfoque interdisciplinar que, no meu entender, já significava um grande avanço para o ensino, pois até então o currículo era muito fragmentado. Dessa forma buscava-se juntar as diferentes ciências envolvidas no curso de modo que física, química, biologia e geociências tivessem seus conteúdos menos compartimentados, facilitando ao aluno, o entendimento dos fenômenos naturais e as inter-relações dos seres vivos com o meio físico.

É possível inferir, pela leitura do documento, que havia grande preocupação em cumprir programas. A recomendação textual era que os professores não deviam desconsiderar o planejado para as séries. Todos os objetivos/conteúdos deveriam ser trabalhados conforme o previsto, em todas as turmas, ainda que não fosse possível apresentá-los com profundidade.

Esta proposição curricular compunha-se dos seguintes elementos: introdução, objetivos, conteúdos programáticos e sugestões de atividades.

A introdução visava um melhor entendimento dos objetivos, conteúdos e atividades propostas. Os objetivos gerais explicitavam os comportamentos terminais ao fim das oito séries, em relação à matéria. Segundo os Guias

Os objetivos que se especificam para as unidades, são operacionalizados de modo a indicar, nos detalhes, os conhecimentos, habilidades e atitudes a serem desenvolvidos. Convergem para objetivos da série e/ou níveis, como estes convergem para objetivos gerais da matéria, e estes, para os objetivos do ensino de 1.º grau e da Educação Nacional (SÃO PAULO, 1973, p. 9).

Apresentava como objetivo geral para o ensino de ciências, “[...] o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico e de suas aplicações” (SÃO PAULO, 1973, p. 134). Assim, visava retirar do ensino de ciências, a memorização, e levar o aluno a pensar e desenvolver atitudes e valores ao longo do curso. Os objetivos davam ênfase ao desenvolvimento de habilidades. Respeitava os estágios de desenvolvimento psicológico do aluno, as exigências sociais e, a concepção de Homem embasava as proposições.

Organizado por série, visava manter a seqüência e a integração do currículo e previa, dessa forma, os pré-requisitos para prosseguimento de estudos nas séries subseqüentes. Apresentavam-se bem operacionalizados para não propiciar dupla interpretação. Visavam mudança comportamental observável que eram facilmente controláveis.

Em ciências, o objetivo geral citado anteriormente, subdividia-se em três para todas as séries do curso, cada qual com as habilidades desejáveis a serem alcançadas:

1. Conhecimentos fundamentais da matéria;
2. Habilidades de utilização do método científico;
3. Desenvolvimento de atitudes e valores.

Os conteúdos foram pensados para a consecução de objetivos propostos. Tinham valor instrumental e preocupavam-se também com o nível de maturidade do aluno.

[...] os conteúdos foram selecionados pelo seu valor instrumental, isto é, pela sua condição, de recurso hábil em promover a formação da criança e do pré-adolescente. Daí a pouca ênfase sobre o conceitual e sobre o conhecimento acadêmico (SÃO PAULO, 1973, p. 9).

Para evitar a fragmentação do currículo, as unidades se organizavam em áreas temáticas ou idéias básicas.

No ensino de ciências cabia ao professor, ao invés de se preocupar exclusivamente com a informação, instrumentalizar o aluno para se chegar aos fenômenos naturais. “Objetivos, tópicos e atividades, propostos numa seqüência que visa a atender ao desenvolvimento do aluno, pretendem conduzi-lo a aprender a pensar, interpretando dados a partir de experimentos” (SÃO PAULO, 1973, p. 133).

As atividades foram colocadas como sugestões e organizadas de forma a aumentar sua complexidade da 1.^a para a 8.^a série. A proposta tinha o intuito de levar o aluno a aprender a aprender e a redescoberta.

É importante ressaltar que havia a adoção para cada série de temas unificadores do conteúdo com o Homem como tema central, gerador de todos os demais. Assim, pelos pressupostos do GC o ensino se organizava conforme o exposto no quadro a seguir.

Séries	Temas unificadores
1. ^a	Observando o ambiente
2. ^a	Analisando as relações entre o homem e o ambiente
3. ^a	Analisando a influência do homem sobre o ambiente
4. ^a	Aproveitando os organismos
5. ^a	Alterando o ambiente
6. ^a	Aproveitando substâncias químicas
7. ^a	Aproveitando a energia
8. ^a	Prevendo o futuro da espécie humana

Quadro 03: Organização do Ensino de Ciências. Fonte: São Paulo (1992).

Segundo Kawasaki (1991), os conteúdos propostos eram, além dos já tradicionalmente desenvolvidos, os que tivessem implicações sociais com o desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade, valorizando dessa forma a produção científica e

tecnológica como “[...] de capital importância não só para a civilização atual, como também para o cotidiano do aluno” (p. 58).

Os programas de “Saúde”, separados do currículo de ciências, foram apresentados com uma visão global, indissociados no tocante aos aspectos biológico, psicológico e social.

Os conteúdos das oito séries do Ensino de Primeiro Grau originavam-se de quatro temas básicos, considerando os fatores sociais, econômicos e culturais que são: crescimento e desenvolvimento, nutrição, higiene física, mental e social e agravos à saúde.

A **organização do currículo** iniciava-se pelo próximo; informações elementares precediam as complexas; o concreto precedia o abstrato. O proposto como objetivo geral era o de fazer com que a criança conhecesse, compreendesse e adquirisse comportamentos adequados à promoção, prevenção e recuperação da saúde.

O documento explicitava claramente que a proposta de **metodologia básica** para se trabalhar os conteúdos deveria ser a científica, ou seja, deveria levar o aluno aprender a aprender, vivenciar o “método científico” (método da redescoberta – atividades simuladas), a aprender a pensar e a interpretar dados a partir de experimentos.

O **método proposto** era orientado por vários passos até chegar ao resultado de uma experiência: observação, problematização, elaboração de hipótese, realização de experimento, conclusão e generalização.

Dessa forma, a ênfase encontrava-se no processo, em que as atividades respeitavam procedimentos rígidos, relegando a um segundo nível o conhecimento.

Para que a proposta de trabalho fosse exequível, havia necessidade de laboratório, equipamentos e um mínimo de recursos materiais para a consecução das aulas práticas, recursos esses inexistentes em muitas escolas daquela época.

[...] ensinar Ciências é mais instrumentar o aluno para utilização de um processo para chegar aos fenômenos naturais do que informá-lo a respeito de um conjunto de conhecimentos. Isto implica dizer que o enfoque é colocado no tratamento dos assuntos, visando retirar do ensino de ciências o compromisso com o livresco e memorístico em favor da busca, da indagação que se utiliza convenientemente da metodologia científica (SÃO PAULO, 1973, p. 133).

É necessário recordar que os planejamentos dos professores estabeleciam os objetivos comportamentais a serem atingidos após uma unidade de estudo. A **avaliação** tinha

como finalidade única, a de verificar se os objetivos planejados foram atingidos, porém sua estratégia de aplicação não foi explicitada nesse referencial.

Ciências, quando vista sob a ótica do professor apresentava-se como um conjunto de conhecimentos sistematizados e logicamente organizados, prontos a serem transmitidos aos alunos, com a visão distorcida do Homem controlando a natureza para o seu interesse.

O ensino ecológico tinha ênfase nos aspectos biológicos e pouco de geológicos e sócio-econômico-culturais.

A metodologia científica apresentava-se reduzida a um simples roteiro, com aluno acrítico e sem criatividade.

Cabe ressaltar que esse referencial não foi aceito por uma parcela considerável dos professores daquela época que insistiram na manutenção da organização curricular segundo o modelo que denomino de “clássico”, onde os conteúdos apresentam-se de modo estanque, impossibilitando as relações entre os diferentes fenômenos que compõem a disciplina de ciências.

Segundo a Proposta Curricular (SÃO PAULO, 1992), referencial que foi elaborado para substituir o primeiro, as causas da não aceitação do GC pelos professores da rede pública estadual seriam as seguintes:

1. A pouca participação dos professores da rede pública estadual nos processos de sua elaboração e de sua implementação dificultou a compreensão de seus princípios norteadores.

2. Os professores admitidos para lecionar, posteriormente ao processo de divulgação do GC, conheceram-no através dos livros didáticos, que neutralizaram as principais inovações preconizadas nesse referencial.

3. O predomínio nas escolas, de uma forma tradicional de ensino, norteadora por uma concepção que privilegia a transmissão do conhecimento científico, como um produto pronto, uma verdade acabada e inquestionável.

Segundo Machado (1991 apud DINIZ 1998), um dos entraves para o entendimento das idéias inovadoras para o ensino, pelos professores de ciências daquela época, foi a metodologia a ser adotada não bem explicitada no GC, assim como a apresentação de teorias de aprendizagem eram desconhecidas desses professores. Outro entrave citado por esse autor, para a não adoção dos pressupostos contidos no documento, foi o descompasso existente entre o proposto e a realidade local, em face das características

sócio-culturais dos alunos freqüentadores da escola pública, dos padrões do ensino e das condições reais do trabalho escolar.

1.2 Proposta Curricular para o ensino de ciências e programas de saúde – 1.º grau

Na década de oitenta, uma das grandes preocupações do ensino de ciências encontrava-se relacionada à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cuja intenção era a de conceber o ensino de ciências vinculado às discussões sobre o desenvolvimento tecnológico e seus impactos na sociedade.

Nessa perspectiva, há o compromisso com o ensino dos conteúdos específicos, os quais são tratados no currículo em função de questões sociais que devem ser analisadas e sistematizadas pelo aluno, envolvendo um enfoque interdisciplinar.

Isto demanda mudanças curriculares, tanto em termos de conteúdos como de metodologias de trabalho docente.

Krasilchik (1987) analisa que os temas relacionados a CTS nem sempre são bem enfocados em sala de aula, com os programas assumindo posições ingênuas de cunho conservador, ou então numa perspectiva de apenas contemplação da fauna, flora e dos fatores abióticos.

Na referida década houve um grande ganho para as disciplinas de ciências e matemática, com a criação, em 1983, pela Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) de um novo projeto para a melhoria de ensino dessas áreas, o “Subprograma Educação para a Ciência”.

A reação da comunidade acadêmica e educacional a esse novo projeto denota interesse de vários tipos das instituições pelo ensino de Ciências, preponderando universidades e incluindo secretarias de educação, instituições de pesquisa, escolas primárias e secundárias e grupos independentes de professores de vários níveis (KRASILCHIK, 1987, p. 25).

Ainda nesta década, os órgãos gestores da educação no Estado de São Paulo, preocupados com as condições precárias do ensino nas escolas públicas, avaliam os Guias Curriculares e concluem que eles não respondem como referenciais frente às novas demandas para a educação. Com isso, são elaboradas novas diretrizes para todo currículo dos cursos de

Ensino Fundamental e Médio, agora com o nome de “Propostas Curriculares” para nortear os trabalhos dos professores.

Considero importante lembrar que esse novo referencial foi idealizado num momento em que a LDB (BRASIL, 1971) dava sinais de esgotamento por não estar mais em consonância com o momento político, econômico e social que o país vivenciava na época. De caráter tecnicista, esta Lei não encontrou ressonância na educação brasileira.

Quando das discussões de novas propostas curriculares para todas as disciplinas do Ensino Fundamental, uma nova Lei de Diretrizes e Bases já estava sendo debatida nos meios políticos e educacionais do país.

Para ser coerente com o momento histórico da vida social, política e econômica brasileira, prevê-se nesta Proposta:

- Uma escola dinâmica e moderna.
- A reflexão do processo educativo: o que se ensina, como se ensina e se aprende.
- A revisão de toda organização burocrática do Estado e da Secretaria da Educação, com vistas a autonomia da escola.

Na carta de apresentação, contida nesta proposição curricular, o Secretário da Educação da época, expôs o novo papel da escola pública, vista como reflexo da sociedade (política, econômica, social e cultural) e também como espaço destinado ao crescimento intelectual, cultural, ético e profissional de seus alunos. Para isso, conclamava o dever dos que atuavam nas escolas, para o dinamismo e modernidade e para o pensar do processo educativo, ou seja, o que se ensina, como se ensina e se aprende.

Deverá ser entendida como um conjunto de princípios e diretrizes que visam a dar uma certa direção e homogeneidade ao processo educacional e a proporcionar intercâmbio de experiências educacionais que possam ser comparadas e reaproveitadas em diferentes realidades (SÃO PAULO, 1992, p. 15).

Tratou também da questão da autonomia: a base seria a busca do que é próprio da escola, ou seja: organização dos processos pedagógicos. Os objetivos gerais da educação seriam de responsabilidade do governo (órgãos centrais da pasta).

As propostas curriculares ora apresentadas devem subsidiar a ação docente, estabelecendo os **objetivos e os conteúdos mínimos** a serem alcançados pelos alunos ao final de cada ano letivo e nível de ensino. Os professores terão também condições objetivas de avaliar seu próprio desempenho (SÃO PAULO, 1992, p. 3, grifo nosso).

Diferentemente do GC, essa proposta, acoplou ao ensino de ciências os programas de saúde. Apresentou algumas críticas aos pressupostos contidos no GC como justificativa para sua elaboração conforme segue:

- Apresentava conteúdos estanques, com enfoque multidisciplinar levando à fragmentação das diferentes áreas das ciências naturais e exigindo do aluno, muitas vezes, apenas a sua memorização.
- O método da redescoberta impossibilitava a criatividade do aluno.
- Os índices indicavam baixo rendimento e desinteresse dos alunos para o ensino; as taxas de evasão e repetência, muito elevadas, persistiam ano após ano.

Segundo a PC, os professores da época demonstravam sensibilidade em relação à importância de se respeitar o nível de desenvolvimento intelectual da criança no processo ensino-aprendizagem e reivindicavam a inclusão de conhecimentos científicos voltados para o cotidiano do aluno e a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

A equipe da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP) que coordenava a elaboração do documento propôs a ampla participação dos professores não só para conhecê-lo e referendá-lo, mas também para modificá-lo quando fosse necessário.

O início dos trabalhos se deu em 1983, através de encontros e de cursos ocorridos em nível central (CENP) e regional (Diretorias de Ensino). Opiniões de diferentes setores da educação paulista foram acatadas e compiladas pela Equipe Técnica de Ciências da CENP.

Algumas Delegacias de Ensino (atuais Diretorias de Ensino) vinculadas à Secretaria de Estado da Educação (SEE), conforme exposição textual da PC, já vinham escrevendo um currículo mínimo para o ensino de ciências e esse material também serviu de subsídios para o início dos trabalhos da equipe central. Esses currículos mostravam a preocupação, no meu entender, equivocada, dos professores em não introduzir conceitos de física e de química nas 6.^a e 7.^a séries, e demonstravam a importância de se respeitar o nível de maturidade intelectual da criança durante o processo ensino-aprendizagem. Mostravam também a necessidade de relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Em 1985 foi elaborado pela equipe da CENP um esboço de proposta contendo, basicamente, a distribuição dos conteúdos ao longo das oito séries com os critérios para essa seleção e uma introdução com referências à filosofia do novo ensino de ciências. Esse trabalho foi analisado por monitores e por alguns especialistas no ensino de ciências.

Em 1986 foi publicada a primeira versão preliminar, acatando as críticas e sugestões ao esboço, e mais, das avaliações que se tinha a respeito das necessidades e características da atual clientela, das novas tendências teóricas do ensino de ciências e dos avanços sociais e tecnológicos. Esse documento foi analisado por todos os monitores de ciências e encaminhados às antigas Delegacias de Ensino para que “[...] uma parcela dos professores de ciências e especialistas do ensino cuja escolha ficou inteiramente a critério das Delegacias de Ensino, pudesse opinar” (SÃO PAULO, 1992, p. 10). Esse documento também foi enviado às unidades educacionais, entidades técnico-científicas e associações de classe do Estado de São Paulo, a fim de conhecê-lo e criticá-lo.

Posteriormente, a equipe da CENP analisou as críticas e constatou que não houve objeção quanto às diretrizes da proposta. Dessa análise surgiu a segunda versão preliminar que foi encaminhada às Delegacias de Ensino, em número suficiente, para que todos os seus professores de ciências pudessem conhecê-la e contribuir com críticas e sugestões.

Situações inesperadas impediram o mesmo processo de construção da terceira versão, ficando então com as sugestões anteriores recebidas e da análise realizada pela Equipe Técnica de Ciências e por sua assessoria.

Esta versão foi enviada, como das vezes anteriores, às Delegacias para que todos os professores pudessem analisá-las. Novas análises, novas críticas enviadas à CENP, sempre acatadas para nova versão. As críticas dos professores consistiam em reorganização de alguns assuntos, solicitação para detalhamento da metodologia e para alguns aspectos da avaliação.

A quarta versão contemplou as críticas dos professores da rede e dos professores universitários.

Finalmente os trabalhos foram concluídos e a primeira edição foi publicada em 1988, contendo as seguintes diretrizes:

1ª- Estudo do ambiente com abordagem interdisciplinar. Pretende-se que a noção do ambiente seja construída a partir da apreensão de seus componentes e processos e suas múltiplas relações, nos seus aspectos físicos, químicos, geológicos, biológicos, tecnológicos e sócio-econômico-culturais. Assim, o ensino deixa de ser fragmentado. Programas de saúde vinculam-se aos conteúdos de ciências.

2ª- Respeito pelo modo como os alunos aprendem os conhecimentos de meio ambiente, envolvendo três momentos sucessivos:

- Trabalhar conceitos e atitudes a partir de situações vivenciadas pelo aluno.
- Sair do próximo e ir para o mais distante a partir das mais diferentes formas documentais.
- Elaborar conceitos e desenvolver atitudes a partir de situações, cujos limites espaciais e temporais são muito amplos à experiência direta. Conteúdos, objetivos e avaliação deveriam ser discutidos em cada uma das séries.

3ª- A metodologia é importante para alcançar sucesso no ensino, e para isso é importante levar em consideração os estágios de desenvolvimento intelectual dos alunos das diferentes séries.

A PC apresenta-se dividida em seis partes assim nomeadas:

1. Justificativa – é constituída por uma análise crítica aos Guias Curriculares que era o referencial até então proposto para o ensino de ciências.
2. Para que ensinar ciências – discute-se as finalidades do ensino.
3. O que ensinar em ciências – constam os princípios para a seleção de conteúdos.
4. Como ensinar ciências – parte composta com sugestões de estratégias de ensino enfatizando a “[...] necessidade de se tratar o conhecimento científico, sempre que possível, de uma perspectiva histórica” (SÃO PAULO, 1991, p. 23). Relacionar CTS e também explorar os conhecimentos prévios dos alunos para propiciar a mudança conceitual.
5. A avaliação em ciências – compõe-se das finalidades, formas e critérios para a avaliação do ensino.
6. Sugestões de organização e tratamento dos conteúdos ao longo das oito séries – considerações gerais – o aspecto considerado invariável é o cumprimento das diretrizes gerais dessa proposta, pois elas são as geradoras dos critérios para a seleção dos conteúdos. Os conteúdos devem ser adequados segundo a realidade local.

Cabe ressaltar que a proposta para o ensino de ciências, pensada quanto às suas finalidades, nasce de uma reflexão sobre a proposta para o ensino contido no GC e chega-se a

conclusão que o método da redescoberta, com a preocupação de formar futuros cientistas, era totalmente inconcebível.

Dessa forma, é proposto como objetivo geral para a escola de 1º Grau o ensino mais contextualizado, com a preocupação de desenvolver conceitos e atitudes nos alunos, para a compreensão do meio físico e social. “Essa escola visa formação intelectual básica do aluno de modo a contribuir para que compreenda seu meio físico e social e dele participe” (SÃO PAULO, 1992, p. 17).

Faz-se necessário que a ciência seja enfocada como uma atividade não neutra, historicamente determinada e inacabada e fruto de produção coletiva. Ainda, de acordo com as diretrizes desta proposta, é necessário que se entenda a interação e a apropriação do “Homem” em relação à natureza, os determinantes históricos dessa apropriação e suas conseqüências para o equilíbrio ambiental.

Quanto aos **conteúdos**, o documento apresenta sugestões para sua organização e tratamento ao longo das oito séries, fazendo algumas recomendações aos professores para procederem a sua seleção.

Assim, eles devem considerar a importância de propiciar ao aluno condições para que compreenda o processo de produção das ciências e seu dinamismo. “[...] as crianças estarão construindo o conceito durante as oito séries e a formalização ocorrerá apenas no final” (SÃO PAULO, 1992, p. 21). Para isso os professores deverão observar o que segue em relação à seleção dos conteúdos:

- Preocupação em apresentar vínculo com o cotidiano do aluno.
- Apresentar relevância social e científica.
- Apresentar adequação ao desenvolvimento intelectual do aluno, ou seja, os tópicos escolhidos devem ser apropriados ao nível de desenvolvimento do mesmo.

Em função do tema proposto, já visto anteriormente – o Ambiente – e para favorecer o seu desenvolvimento, os assuntos apresentam-se distribuídos em dois grandes grupos: a organização funcional do ambiente e as interações entre o Homem e o ambiente.

No primeiro deles, incluem-se os conteúdos cujo desenvolvimento permite a apreensão da diversidade e complexidade da organização do ambiente [...] e os conteúdos que principalmente revelam a dinâmica ambiental [...]. No segundo enfoque, destaca-se a atuação diferenciada do Homem sobre o ambiente, isto é, a sua capacidade de conhecer os princípios explicativos dos fenômenos, as características e propriedades dos materiais e de outros componentes e, sobretudo, fazer uso desses conhecimentos para dirigir suas intervenções no ambiente (SÃO PAULO, 1992, p. 32).

Através da interpretação do conteúdo textual dessa proposta, é possível inferir que a **metodologia** é importante para alcançar sucesso do ensino e para isso deve-se levar em consideração os estágios de desenvolvimento intelectual dos alunos ao longo do curso. “Nas diferentes séries abordam-se tópicos relativos aos temas gerais compatíveis com as possibilidades de percepção e compreensão do mundo, apresentadas pelo estudante” (SÃO PAULO, 1992, p. 22).

Segundo a PC, o que se pretende com o ensino é propiciar ao aluno condições para que interprete o mundo de forma mais objetiva e crítica, estimulando-o a participar ativamente nas aulas, para dessa forma buscar as respostas aos porquês e aprender a pensar. Portanto, é necessário repensar a didática, buscando a diversidade metodológica favorecendo assim, o desenvolvimento intelectual do aluno.

Frente ao exposto anteriormente, os professores deverão observar os seguintes pressupostos para o ensino de ciências:

- Saber tratar o conhecimento científico sobre uma perspectiva histórica a fim de evitar-se a visão de ciência pronta, inquestionável e isenta de interferências.
- Observar que a produção científica realiza profundas interferências na sociedade, causando-lhe benefícios ou danos.
- Considerar os conhecimentos prévios, colocando-os a prova num processo permanente de ação e reflexão, buscando mudanças conceituais.
- Ter cautela no uso do método da redescoberta pois, nela a participação do aluno se dá mais no plano da ação do que no da reflexão.
- Propiciar a exploração do ambiente antecedendo a realização de atividades de laboratório.
- Partir do pressuposto que o planejamento de uma investigação envolve operações mentais complexas, então que sejam precavidos, oferecendo algumas partes do processo até chegar a uma investigação completa.

A PC possibilita estratégias de ensino direcionadas para o nível de desenvolvimento psicológico do aluno. Assim, o ensino de ciências nas séries do ensino fundamental acha-se dividido em agrupamentos. Para o presente trabalho verificaremos apenas os dois últimos, ou seja: de 3.^a a 5.^a séries e de 6.^a a 8.^a séries.

1º) 3.^a, 4.^a e 5.^a séries

A PC sugere o trabalho docente a partir de experiências vividas para ampliar os conhecimentos em relação ao meio - pequenos experimentos (coletar dados e controlar algumas variáveis), excursões, simulações, debates, jogos e exploração documentais: textos, filmes, fotos. A aula expositiva pode ser usada para introdução de um assunto novo, para sintetizar idéias ou ainda, para trabalhar o material audiovisual.

2º) 6.^a, 7.^a e 8.^a séries

Partir de experiência vividas, exigir mais abstração, investigações mais completas, jogos, simulações, entrevistas, pesquisas, mundo microscópico, escala planetária, tempo geológico etc.

Kawasaki (1991) propõe os princípios, abaixo relacionados, para se ensinar ciências:

- A necessidade de se explorar o meio ambiente de forma ampla e diversificada, sempre que possível antes da realização de atividades de laboratório;
- A adoção de estratégia gradativa – do mais simples para o mais complexo, do concreto para o abstrato, para que o aluno busque sua autonomia intelectual;
- A utilização de um amplo repertório de modalidade didática, pois cada modalidade explora uma circunstância diferente da aprendizagem (KAWASAKI, 1991, p. 82).

É também possível inferir pela análise textual do documento que a **avaliação** é considerada parte do processo, e tem duplo objetivo: avalia o aluno e também o trabalho do professor. Para isso devem ser empregadas diversas modalidades de instrumentos avaliativos a fim de assegurar a riqueza do processo, não se admitindo média aritmética de conceitos. O desempenho do aluno deve ser sintetizado num conceito que reflita o seu progresso nas diferentes experiências de aprendizagem.

Cabe ressaltar que as ciências, neste documento, são vistas como um processo em construção e como um produto da atividade humana. Contrapondo-se ao ensino tradicional, a PC também sugere ensino mais ativo, favorecendo a participação dos alunos em todos os momentos da aula. “[...] os apelos da renovação concentram-se principalmente sobre a

importância de se estimular o aluno a participar ativamente do processo ensino-aprendizagem, a buscar as respostas aos porquês e a aprender a pensar” (SÃO PAULO, 1992, p. 23).

Este referencial, esquecido atualmente pela maioria dos professores de ciências do Estado, apesar de toda recomendação das equipes centrais, quando de sua publicação, para que se orientassem por ele na organização do ensino, parece-me também, assim como na vigência do GC, que não teve seus pressupostos bem assimilados pelos docentes.

Miorim (1995) ao analisar o processo de implementação da PC pelos professores de ciências, tece algumas críticas a ele. Ressalta que tal documento foi pensado com o propósito de reorganizar a escola pública paulista com parâmetros democráticos. A primeira ação pensada pelos autores do documento, para que o processo de sua implementação acontecesse de fato, dar-se-ia através de capacitações propiciadas pelos “Monitores de Ciências”, hoje denominados de Assistentes Técnicos Pedagógicos.

Verificou-se, contudo, segundo a autora, que essa ação permaneceu no curso do processo “[...] muito mais no nível da intenção do que da ação e de fato consistiu [...] em ações usuais paliativas, principalmente através de cursos estereotipados” (p. 112) que inexistem atualmente.

Concordo com Diniz (1998) quando afirma que devido ao caráter sintético de seus pressupostos, a PC deixa a desejar em alguns aspectos de sua redação, a qual funciona como elemento dificultador para uma parcela dos professores entenderem, através de uma simples leitura, seu conteúdo.

Entendo a necessidade de cursos de formação continuada, reprisados anualmente, para que os professores tenham acesso ao conteúdo do referido documento. Vejo-a com uma necessidade anualmente porque, há na rede estadual de ensino grande movimentação de professores, com a chegada de alguns que não pertenciam à mesma, outros se afastando dela, para a garantia de formação de todos os professores sobre os pressupostos dessa proposição curricular e a partir daí todos terem condições de pensar na organização inovadora do ensino de ciências.

[...] o fato de não tratar temas como seleção de conteúdos, de processos metodológicos e avaliativos de forma mais objetiva, e mais próxima da prática pedagógica efetiva do professor, privilegiando os fundamentos teóricos que permeiam os mesmos, pode configurar um descompasso significativo entre o que o texto contém e a interpretação acerca do mesmo, pelos professores [...] (DINIZ, 1998, p 57).

É bom lembrar que nem todo professor tem domínio sobre as diferentes teorias de aprendizagem, nem tampouco da didática da ciência e considerando-se que embora não tenha caráter prescritivo, nem obrigatório, a PC com seu formato sintético pode se constituir numa fator decisivo para a sua não adoção pelos professores.

1.3 Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental – ciências naturais

Na década de noventa tivemos o período marcado pela globalização, com a derrubada de barreiras econômicas e no Brasil ocorrem grandes avanços no campo científico e tecnológico, principalmente na área da comunicação.

Frente a essa nova realidade, o Ministério da Educação propõe a organização de referenciais para os cursos de Ensino Fundamental e Médio e em 1998 são publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para cada um dos componentes curriculares da base nacional comum do currículo, além de volumes com os “temas transversais” e um outro com a “introdução aos parâmetros”, de abrangência nacional.

Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, em que progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mercado de trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país (BRASIL, 1998, p. 5).

Nesta dissertação interessa-me a edição que apresenta a proposta para o ensino de ciências, nas séries finais do Ensino Fundamental, tratadas como terceiro e quarto ciclos.

Pela leitura textual dos PCNs percebe-se que eles resultaram de um longo trabalho que contou com a participação de muitos educadores brasileiros e têm a marca de suas experiências e de seus estudos,

[...] permitindo assim que fossem produzidos no contexto das discussões pedagógicas atuais. Inicialmente foram elaborados documentos, em versões preliminares, para serem analisados e debatidos por professores que atuam em diferentes graus de ensino, por especialistas da educação e de outras áreas, além de instituições governamentais e não governamentais. As críticas e sugestões apresentadas contribuíram para a elaboração da atual versão, que deverá ser revista periodicamente, com base no acompanhamento e na avaliação de sua implementação (BRASIL, 1998, p. 5).

É também possível constatar que eles assumem o caráter de referência como um instrumento de apoio às escolas, para a elaboração do seu projeto político pedagógico e também contribuir para a formação e atualização profissional dos professores.

Cabe ressaltar que, frente aos referidos avanços tecnológicos e científicos, fica constatada a necessidade inadiável da **alfabetização científica**, com o intuito do cidadão brasileiro reconhecer as vantagens e obstáculos dos progressos nessas áreas. Desse modo, o ensino de ciências passa a ter novo caráter, agora com a preocupação de formar alunos críticos e participativos, capazes de intervir em sua realidade e buscar medidas para alterá-la, se entenderem ser isto necessário.

A preocupação com a qualidade da “escola para todos” incluiu um novo componente no vocabulário e nas preocupações dos educadores, “a alfabetização científica”. A relação ciência e sociedade provocou a intensificação de estudos da história e filosofia da ciência, componentes sempre presentes nos programas com maior ou menor intensidade servindo em fases diferentes a objetivos diversos (KRASILCHIK, 2000, p. 89).

Fortalece, assim, o movimento de “Ciências Para Todos”, relacionando o ensino com a vida cotidiana e as experiências praticadas pelos estudantes fora da escola. Pretende-se, assim, que os alunos analisem de forma crítica o seu dia-a-dia, tomando consciência do poder exercido pela mídia, pelo consumismo e pelos interesses econômicos e políticos que determinam e são determinados nas relações de poder. “A criança e o adolescente que hoje se encontram na escola pública, necessitam apropriar-se de todo arsenal cultural científico-tecnológico que os permita participar ativamente da vida social” (MOURA, 1999, p. 31).

Com relação à alfabetização científica, Krasilchik e Marandino (2004) recomendam que escolas, museus, programas de rádio e televisão, revistas e jornais impressos devem se colocar como parceiros nessa empreitada de socializar o conhecimento científico de

forma crítica para a população. Ainda, segundo as autoras, podemos distinguir variadas formas de entendê-la. Na literatura, autores preocupados com a alfabetização em biologia, por exemplo, admitem que esse processo se desenrola em quatro estágios a saber:

1. Nominal – quando o estudante reconhece termos específicos do vocabulário científico, como átomo, célula, isótopo e gene.

2. Funcional – quando o estudante define os termos científicos (como os exemplificados), sem compreender plenamente seu significado, conceituando genes como base hereditária, átomo como partícula da matéria etc.

3. Estrutural – quando o estudante compreende idéias básicas que estruturam o atual conhecimento científico, como é o caso do entendimento de que a continuidade genética é mantida pela reprodução.

4. Multidimensional – quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que envolve também conexões e vínculos com outras disciplinas, como exemplo o conhecimento da constituição, das vantagens e das desvantagens do uso de sementes transgênicas, geneticamente modificadas. “É perceptível que o processo de alfabetização científica orienta-se através desses estágios e, nesse sentido, é [...] comum atingir a fase de alfabetização funcional de um conceito, mas muito raramente a fase multidimensional” (BSCS, 1993 apud KRASILCHIK e MARANDINO, 2004, p. 19).

Em outra perspectiva (SHEN, 1975 apud KRASILCHIK e MARANDINO, 2004) indica três noções diferentes para a expressão **alfabetização científica**, abarcando diferentes aspectos, como objetivos, conteúdos, público a que se destina e meios de disseminação. Assim temos:

1. Alfabetização científica prática – é a que possibilita ao indivíduo certa competência para solucionar problemas básicos, relacionados ao seu dia-a-dia.

2. Alfabetização científica-cívica – é a que torna o indivíduo mais atento para a ciência e seus impactos, comprometendo-se assim com a formação para a tomada de decisões.

3. Alfabetização científica cultural – é a que se destina a uma pequena parcela da população, interessada por saber sobre ciência de modo mais aprofundado.

Analisando o ensino de ciências da década de noventa, os PCNs colocam que a tendência escolanovista não atingiu a maioria das escolas, mas de alguma forma, trouxe alguns aspectos importantes para o ensino. Como exemplo citam o incentivo para o trabalho

em grupo, introdução de novos conteúdos segundo a faixa etária dos alunos e cursos de formação de professores (numa perspectiva mais diretiva e prescritiva).

Também traz referências a metodologia do ensino por redescoberta. Relatam que pesquisas na década de oitenta demonstraram que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garantem a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Reiteram que propostas inovadoras têm trazido renovação de conteúdos e métodos, mas é preciso reconhecer que poucas alcançam a maior parte das salas de aula, onde, na realidade, persistem velhas práticas.

Mudar tal estado de coisas, portanto, não é algo que se possa fazer unicamente a partir de novas teorias, ainda que exija sim uma nova compreensão do sentido mesmo da educação, do processo no qual se aprende. A caracterização do ensino de Ciências Naturais, no presente documento, pretende contribuir para essa nova compreensão (BRASIL, 1998, p. 21).

Convém lembrar que os PCNs têm como pressuposto para o ensino, o respeito às diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, por outro lado, pretende ser referência nacional comum ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Portanto, apresenta uma proposta curricular de caráter nacional para o ensino, com conteúdos comuns para todos.

A organização do ensino em ciclos é outra inovação da proposta. Com o intuito de evitar a visão parcelada dos conhecimentos, esse referencial propõe uma distribuição de objetivos e conteúdos em quatro ciclos para o ensino fundamental (cada um acoplando duas séries) o que permite trabalhar com dimensões de tempo mais amplas e flexíveis.

Cabe esclarecer que o documento apresenta os **objetivos de cada área** em termos de competências que os alunos devem conhecer ao longo dos oito anos de escolaridade obrigatória. Juntamente com a apresentação dos conteúdos, de cada área de conhecimento, o documento faz referência a conceitos, procedimentos, valores, normas e atitudes e indica critérios de avaliação da aprendizagem e orientações didáticas.

Ele é composto por duas partes em que a primeira apresenta um breve histórico do ensino de ciências. Expõe as concepções de ensino, de avaliação, de aprendizagem e de conteúdo, bem como os objetivos gerais para o Ensino Fundamental. A segunda faz uma

discussão do ensino e aprendizagem, dos conteúdos e dos critérios de avaliação de ciências naturais.

A grande preocupação com o ensino está nos aspectos relacionados à cidadania, compreensão dos avanços da ciência e as relações entre CTS.

Mais do que em qualquer época do passado, seja para o consumo, seja para o trabalho, cresce a necessidade de conhecimento a fim de interpretar e avaliar informações, até mesmo para poder participar e julgar decisões políticas ou divulgações científicas na mídia. A falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade (BRASIL, 1998, p. 22).

Por tudo isso, o documento propõe como necessidade indispensável ao ensino fazer o aluno desenvolver a postura reflexiva e investigativa, em relação às idéias e informações, rumo a autonomia do pensamento e da ação.

Segundo Paraná (2006), a característica do ensino de ciências na perspectiva CTS está no “[...] compromisso com o ensino dos conteúdos específicos e conceitos científicos, os quais são tratados no currículo em função de questões sociais que devem ser analisadas e sistematizadas pelos alunos” (p. 27).

Cabe aqui ressaltar que o ensino de ciências, conforme proposta dos PCNs não deve ser propedêutico, voltado para o futuro distante. Ampliar a participação do estudante já, para a vida social e desenvolvimento mental é papel da escola. Entender a necessidade da associação entre ciência e tecnologia para compreender melhor o cotidiano e que a maior parte do conhecimento científico não é produzida com uma finalidade prática. Que o conhecimento científico não se faz através da acumulação de informações e sim comportando rupturas para que haja o progresso.

Ainda, segundo o documento (BRASIL, 1998), as pesquisas do processo de ensino e aprendizagem levam a várias propostas metodológicas, muitas reunidas sob o nome de construtivismo.

O construtivismo já havia aparecido na PC, mas sem todo o destaque que se apresenta nesse referencial, embora a forma de entender o ensino e a aprendizagem naquele documento já direcionava para esta abordagem. Nos PCNs ele é explicitado inúmeras vezes, até pelo fato desse referencial ter também o caráter de formador de professores.

Cabe ressaltar que, segundo seus pressupostos, embora sem prescrições para o modo de ensinar, são oferecidos subsídios para a análise e reflexão sobre a prática, assim como é possível visualizar que o ensino converge para uma pedagogia mais dinâmica, mais centrada na criatividade do aluno. Portanto, no construtivismo o trabalho em sala de aula muda o enfoque do papel do professor como não mais transmissor, e sim, mediador entre conteúdos e sujeitos.

Carvalho e Gil-Pérez (1995) apresentam num quadro, resumidamente, alguns dos conhecimentos teóricos que fundamentam as propostas construtivistas, hoje emergentes.

A. Reconhecer a existência de concepções espontâneas (e sua origem) difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos, se não mediante uma mudança conceitual e metodológica.
B. Saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos, o que exige aproximar a aprendizagem das Ciências às características do trabalho científico.
C. Saber que os conhecimentos são respostas às questões, o que implica propor a aprendizagem a partir de situações problemáticas de interesse para os alunos.
D. Conhecer o caráter social da construção de conhecimentos científicos e saber organizar a aprendizagem de forma conseqüente.
E. Conhecer a importância que possuem, na aprendizagem das Ciências – isto é, na construção dos conhecimentos científicos, o ambiente da sala de aula e o das escolas, as expectativas do professor, seu compromisso pessoal com o progresso dos alunos, etc.

Quadro 04: Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1995, p. 33)

É bom lembrar que o construtivismo, não sendo um método de ensino, mas um modo de entender os pressupostos sobre aprendizagem, se fundamenta numa perspectiva de construção de conhecimento pelos alunos, mais do que na transmissão dos conhecimentos pelo professor. Esta construção tem lugar no interior do sujeito e somente ele a pode realizar.

A concepção construtivista da aprendizagem e do ensino parte do fato óbvio de que a escola torna acessíveis aos seus alunos aspectos da cultura que são fundamentais para seu desenvolvimento pessoal, e não só no âmbito cognitivo; a educação é motor para o desenvolvimento, considerado globalmente, e isso também supõe incluir as capacidades de equilíbrio pessoal, de inserção social, de relação interpessoal e motoras. Ela também parte de um consenso já bastante arraigado em relação ao caráter ativo da aprendizagem, o que leva a aceitar que esta é fruto de uma construção pessoal, mas na qual não intervém apenas o sujeito que aprende; os “outros” significativos, os agentes culturais, são peças imprescindíveis para essa construção pessoal, para esse desenvolvimento ao qual aludimos (SOLÉ e COLL, 2004, p. 19).

Com relação a esse tema cabe aqui mencionar que as pesquisas de orientação construtivista, com pontos positivos no ensino de ciências, apresentam lacunas e equívocos que no meu entender favorecem críticas de autores que defendem outras linhas de pesquisas sobre o ato de ensinar e aprender.

Após o surgimento das idéias construtivistas no Brasil, com maior destaque a partir da década de oitenta, tendo seus pressupostos sobre aprendizagem anunciados como solução para a problemática do fracasso escolar, tem-se presenciado, desde então, muitos debates em decorrência dos pró e contra sobre o processo educativo no âmbito deste ideário. Assim, é possível destacar dentre muitos, dois expoentes dessa discussão, situados em campos opostos: o espanhol César Coll e o brasileiro Newton Duarte .

César Coll foi inclusive o consultor das equipes que atuaram na elaboração dos PCNs, trazendo sua experiência na reforma do ensino Espanhol para o Brasil.

Esse autor defende a importância de se buscar aprendizagens significativas no ensino, com a substituição da concepção transmissiva e cumulativa da aprendizagem por outra, em que os alunos constroem significados e atribuem sentido àquilo que aprendem.

Segundo Coll e Solé (2004) numa perspectiva construtivista, a finalidade última da intervenção pedagógica é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo, numa ampla gama de situações e circunstâncias em que o aluno “aprenda a aprender”. Ao exporem o significado dessa aprendizagem significativa, afirmam que ela:

[...] não é um processo que conduz à acumulação de novos conhecimentos, mas à integração, modificação, estabelecimento de relações e coordenação entre esquemas de conhecimento que já possuíamos, dotados de uma certa estrutura e organização que varia, em vínculos e relações, a cada aprendizagem que realizamos (SOLÉ e COLL, 2004, p. 20).

A concepção construtivista da aprendizagem e do ensino para esses autores, parte do pressuposto de que a escola torna acessíveis aos seus alunos, aspectos da cultura que são fundamentais para seu desenvolvimento pessoal, e não só no âmbito cognitivo; a educação impulsiona o desenvolvimento, em sua totalidade e isso permite considerar as capacidades de equilíbrio pessoal, de inserção social e de relação interpessoal.

Os PCNs não diferem da PC quanto às críticas sobre o ensino de ciências que estaria sendo vivenciado por uma parcela de professores no Brasil. Condena o estudo de forma livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos devido ao fato de propiciar grandes lacunas na formação do aluno. Diante dessa realidade, o ensino sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. A percepção do que é ciência pelo mencionado ensino enciclopédico, segundo esse referencial, não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra.

Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam os interesses dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais em um livro (BRASIL, 1998, p. 27).

Acredito que um estudo aprofundado dos pressupostos contidos nos PCNs levaria os professores a repensarem sua tarefa educativa, pois oferecem sugestões e ajudariam os educadores a questionar e a certificar suas práticas, contribuindo para tornar o conhecimento científico significativo para os estudantes.

O referencial sugere como alternativa para o ensino de ciências a interdisciplinaridade possível, para buscar a integração entre as diversas disciplinas da área de ciências naturais.

A ênfase no ensino não é apenas com a informação; também nesse documento, assim como na PC, há a preocupação, quando da apresentação dos conteúdos, em se trabalhar conceitos, procedimentos, valores e atitudes. Cabe aos professores organizar atividades interessantes, considerando os níveis de desenvolvimento intelectual de seus alunos, assim como os seus estágios de desenvolvimento psicológico.

Os conceitos são os conteúdos explicativos; os procedimentos correspondem aos modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos. (Exemplos: observação, experimentação, comparação, suposições, leitura, relações entre fenômenos, elaboração de questões, tabelas e gráficos). Quanto às atitudes e valores, o processo educacional e a postura do professor, estarão sempre sinalizando, coibindo e legitimando-os.

No planejamento e no desenvolvimento dos temas de Ciências Naturais em sala de aula, cada uma das dimensões dos conteúdos – fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores – deve estar explicitamente tratada. É também essencial que sejam levadas em conta por ocasião das avaliações, de forma compatível com o sentido amplo que se adotou para os conteúdos do aprendizado (BRASIL, 1998, p. 30).

É importante destacar que o ensino de ciências, proposto através desse referencial, tem o aluno como sujeito de sua aprendizagem, e o professor no papel de mediador ou facilitador do processo ensino-aprendizagem.

Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico, Mas esse movimento não é espontâneo: é construído com a intervenção fundamental do professor (BRASIL, 1998, p. 28).

Nos PCNs não há rol de **conteúdos** a serem trabalhados nas diferentes séries, explicitados da mesma forma como os professores encontram no livro didático. Em algumas situações apresentam conteúdos “centrais” que devem ser desdobrados em sub-temas; em outras há apenas critérios para orientarem sua seleção que se organizam no interior de quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade.

A proposta de trabalho recomendada (**metodologia**) são os métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, despertando, desse modo, o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferindo sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais em um livro. O professor deve ter a percepção da ciência como construção humana, portanto provisória, falível e articulada aos contextos sociais, econômicos e políticos do momento.

Esse documento propõe um ensino instigante para os alunos, e ao professor, cabe, com a proposição de práticas didáticas orientadas para CTS, questionar a classe com problemas desafiadores, incentivar o aluno a refletir sobre seus conhecimentos e confrontá-los com os apresentados em classe, para ocorrência de aprendizagens significativas.

Enfim, o aluno, no novo processo de estudar ciências é o autor da construção de seus saberes. “As diferentes propostas reconhecem hoje que os mais variados valores humanos não são alheios ao aprendizado científico e que a Ciência deve ser apreendida em suas relações com a tecnologia e com as demais questões sociais e ambientais” (BRASIL, 1998, p. 21).

Louvável, segundo meu entendimento, que a proposição de ensino, na medida do possível, se dê através da interdisciplinaridade na área de Ciências Naturais. Desse modo é apresentada como mais uma possibilidade de trabalho, evitando-se, assim, um currículo fragmentado e compartimentado.

Segundo esse documento, **a avaliação** deve considerar o desenvolvimento das capacidades dos estudantes com relação à aprendizagem não só de conceitos, mas também de procedimentos e atitudes. Ela deve ser contínua, nunca com o objetivo de “medir” o aluno como muitas vezes é entendida pelo professor tradicionalista. A proposta é a de utilizar instrumentos diversificados, como exemplo: observações das participações dos alunos nas aulas, registros de debates e de experimentos, relatórios, provas escritas com questões dissertativas e de múltiplas escolhas.

As questões propostas nas provas escritas devem proporcionar ao aluno pensar, interpretar situações determinadas utilizando algumas informações, conceitos, procedimentos ou atitudes. É interessante que utilizem instrumentos variados para a possibilidade de avaliar diferentes aprendizagens dos alunos.

O erro é um elemento que pode permitir ao estudante tomar consciência do seu próprio processo de aprendizagem, da apropriação que faz de diferentes conteúdos, percebendo que há diferenças entre o senso comum e os conceitos científicos e que é necessário saber aplicar diferentes domínios de idéias, em diferentes situações.

Enfim, avaliar sob esse enfoque que considero o mais desejável, é entender a lógica do erro, assim como indicação de necessidade de ajuste no planejamento do professor.

Longe de ser apenas um momento final do processo de ensino, a avaliação se inicia quando os estudantes põem em jogo seus conhecimentos prévios e continua a se evidenciar durante toda a situação escolar. Assim, o que constitui a avaliação ao final de um período de trabalho é o resultado tanto de um acompanhamento contínuo e sistemático pelo professor como de momentos específicos de formalização, ou seja, a demonstração de que as metas de formação de cada etapa foram alcançadas (BRASIL, 1998, p. 31).

Amaral (1998a,1998b), ao analisar o processo de construção dos PCNs, faz críticas severas à forma de elaboração desse referencial, tendo em vista que os professores do Ensino Fundamental e Médio não foram chamados para participação das discussões do conteúdo desse documento e, talvez em decorrência disso, nos dias atuais, uma parcela deles ou desconhece ou o ignora.

Ainda, segundo Amaral (1998b), desde sua publicação, os PCNs vêm provocando intensas polêmicas, com alguns comentários favoráveis, dentre eles o enfoque não propedêutico e numerosas objeções, tais como:

- o grau de detalhamento e especificação adotado no documento, transformando-se o que deveria ser um conjunto de pressupostos, princípios e diretrizes curriculares em currículo de fato;
- o risco da globalização da educação, perdendo de vista as características e necessidades regionais;
- o caráter excessivamente instrumental com que é tratada a questão tecnológica, em detrimento dos seus condicionantes políticos, sociais e econômicos;
- a diluição excessiva da questão da ciência enquanto história e instituição e suas relações com a sociedade;
- o tratamento da questão ambiental com caráter predominantemente cientificista, com ênfase na visão ecológica, camuflando seus determinantes político-ideológicos e sócio-econômicos: a excessiva ênfase nos aspectos psicopedagógicos, em detrimento dos fatores sócio-históricos e psicolinguísticos.

Quanto a não participação dos professores, fato que Amaral (1998b) aponta como obstáculo, acredito que a representatividade é um aspecto importante a ser considerado em situações similares a essa. Entendo que quanto maior for o número de participantes do processo, maior será o referendo do documento pela categoria. Contudo, considerando as dimensões geográficas e o número elevado de professores existentes naquele momento no Brasil, acredito que tais fatores dificultaram a possibilidade de ouvir todos os interessados prontamente. Hoje, com os avanços tecnológicos na comunicação, isso não seria mais obstáculo para a participação maciça dos professores interessados.

Considero que a proposta da distribuição dos conteúdos nos PCNs em ciclos é um fator positivo, pois permite trabalhar com dimensões de tempo mais flexíveis.

A preocupação em detalhar todos os aspectos do ensino e da aprendizagem no *corpus* do documento representa ganho em termos de proposição curricular, pois assume o caráter de referência, contemplando todos os aspectos da tarefa educativa, como exemplo a reflexão da prática pedagógica, subsídio para planejamento das aulas e análise e seleção de materiais didáticos e recursos tecnológicos.

Ser referência, sem o caráter impositivo, mas apresentando-se apenas como norteador na organização do ensino representa um ponto positivo para o documento, pois assim orienta-se por eles quem entender e acreditar em seus pressupostos.

O autor marxista Newton Duarte faz críticas severas ao construtivismo, proposto neste referencial, e aos seus defensores. Tem uma obra dedicada a essa discussão “*Vigotski e o Aprender a Aprender*” (DUARTE, 2001).

Em um dos capítulos deste livro demonstra que o “aprender a aprender”, *slogan* do ideário construtivista, leva à alienação alunos e professores que praticarem seus pressupostos, por considerá-los direcionados, ideologicamente falando, ao sistema capitalista. “[...] nosso objetivo é defender a tese de que a adesão a esse lema implica necessariamente a adesão a todo um ideário educacional afinado com a lógica da sociedade capitalista contemporânea” (DUARTE, 2001, p. 42).

Segundo Duarte (2001), os conteúdos nucleares, acumulados pela humanidade, tornam-se secundarizados no cotidiano escolar porque o primordial encontra-se em sua contextualização, voltados para a cultura local da escola e de sua comunidade, contribuindo assim para que o ensino empobreça cada vez mais, com o senso comum invadindo a escola disfarçado de “sabedoria popular”. No construtivismo há a descaracterização do papel do professor, como detentor do saber a ser transmitido, passando a ter papel similar ao do técnico que apenas orienta os estudos dos alunos.

Tudo isso realizado propositalmente, segundo este autor, para formar um contingente de cidadãos mal formados, alienados, prontos a servirem ao modelo econômico do mundo globalizado, contribuindo para a manutenção do *status quo* desejado pela ideologia liberal.

Duarte (2001) enfatiza que sua discordância ao lema “aprender a aprender” reside em sua supervalorização por seus defensores. Através do “aprender a aprender” o aluno realiza solitariamente a apropriação dos saberes escolares, defendida pelos construtivistas

como o mais desejável do que aqueles procedimentos que se realizam através da transmissão de conhecimentos pelo professor. Não discorda da afirmação de que a educação escolar desenvolva no aluno a autonomia intelectual e a liberdade de pensamento e de expressão; contudo, ressalta que não é pertinente o destaque que lhe é dado nos PCNs. Este autor prioriza a transmissão dos saberes conforme os pressupostos contidos na pedagogia histórico-crítica.

A referida pedagogia dá ênfase à transmissão/assimilação de conteúdos significativos para o aluno, “conhecimentos que vinculados à prática social, podem instrumentalizá-lo para transformar a realidade em que vive” (Moura, 1999, p. 25).

Diante dessa discussão, dependendo da concepção que se tem de educação haverá sempre os pró e os contra ao ideário construtivista.

Contudo, através dessa abordagem de ensino, não descarto a priorização, pelos professores, dos conteúdos relevantes que foram acumulados ao longo da história pela humanidade, a fim de que a escola pública cumpra o seu papel, tendo como meta formar alunos críticos, reflexivos, ou seja, cidadãos capazes de tomarem decisões sobre o seu futuro.

Saviani (2005b) denomina os referidos conteúdos de “clássicos” e explica que eles não se confundem com o tradicional e “[...] também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial.” (p. 13). Como se percebe face ao exposto, neste modelo de ensino, os professores têm papéis relevantes, pois lhes cabe conduzir suas aulas direcionadas para a cultura erudita.

Trivelato (2000) também apresenta em sua obra esta preocupação com o ensino de ciências, demonstrando a importância de se dar condições ao aluno para que ele tenha acesso à produção científica, contribuindo desse modo para a construção de sua cidadania “[...] reconhecendo o papel e as limitações da ciência, compreendendo sua produção e estando em condições de participar das instâncias de decisão sobre seus rumos e sua utilização” (p. 255).

Com relação ao *slogan* “aprender a aprender”, uma das proposições para o ensino estabelecida nos PCNs, e muito criticado por Duarte (2001) considero, também, que da forma como é apresentado nesse documento, poderá levar ao empobrecimento do ensino se não houver o cuidado do professor em trabalhar com seus alunos os conteúdos significativos, indispensáveis para o entendimento de todos os fenômenos físicos, químicos e biológicos.

Para que ocorra aprendizagem significativa considero relevante sempre que possível os professores organizarem o ensino a partir do concreto para o abstrato ou ainda do mais próximo para o mais distante, desde que não se fixem apenas ao primeiro estágio.

Tal preocupação justifica-se pela visão de ciências que julgo necessária trabalhar a fim de contribuir com a alfabetização científica do aluno que frequenta a escola pública.

Trivelato (2000) analisa essa situação e sugere que

[...] a ciência deve ser apresentada como um empreendimento humano, em constante transformação, sujeita a influências sociais, políticas e econômicas, passível de erros, com o qual o aluno pode dialogar e intervir. Isso implica que o conhecimento seja apresentado não como verdade acabada e inquestionável, mas como estágio de formalização historicamente determinado (p. 253).

O inadmissível é legitimar aquilo que de alguma forma já é de conhecimento do aluno e secundarizar o desconhecido. Caso isso venha acontecer não se oportunizará aos alunos das classes populares, que constituem a maioria dos estudantes das escolas públicas, a apropriação dos saberes dominados pelas elites.

Com todas essas discussões e novas linhas de pesquisa em ciências, Amaral (1998a) propõe que

[...] as contribuições epistemológicas venham ocupar um espaço cada vez mais significativo na didática de Ciências, dentro da preocupação maior de suplantar a mera aprendizagem mecânica e memorística, peculiar aos modelos de ensino clássicos, e proporcionar ao estudante condições para alcançar a aprendizagem significativa ou compreensiva (p. 78).

Nesse ponto concordo com Laburú, Arruda e Nardi (2003) que mesmo havendo uma liderança construtivista no momento, há vários argumentos que “[...] levam a contestar uma metodologia construtivista que amarre uma praxe única de sala de aula” (p. 248).

A seguir apresento um quadro comparativo das três proposições abordadas neste capítulo com o intuito de visualizarmos os seus pontos divergentes e convergentes.

Aspectos observados		GUIA CURRICULAR	PROPOSTA CURRICULAR	PARÂMETROS CURRICULARES
Conteúdos (princípios norteadores para sua organização)		Temas unificadores para cada uma das oito séries do ensino de 1º Grau. Problemas ambientais e proposta de se trabalhar CTS. Levar o aluno a desenvolver atitudes e valores.	Estudo do ambiente com abordagem interdisciplinar. Percepção crítica da realidade; vínculo dos conteúdos com o cotidiano. Ter relevância social e científica. Serem apropriados ao nível de desenvolvimento do aluno.	A realidade e o cotidiano do aluno são as referências para o início do estudo: explorar aspectos relacionados à cidadania, compreensão dos avanços da ciência, e a relação entre CTS. Foco nos conceitos, procedimentos, atitudes e valores.
Metodologia		Ensino em espiral. Enfoque interdisciplinar. Metodologia científica: ênfase no método da redescoberta.	Abordagem interdisciplinar. Partir do próximo para o mais distante. Do concreto para o abstrato. A ordem é diversificar: cada modalidade explora uma circunstância diferente da aprendizagem.	Pluralismo metodológico (métodos ativos), respeitando os pressupostos construtivistas para entender a aprendizagem Ênfase na relação entre CTS. “Aprender a Aprender”. Praticar a interdisciplinaridade possível.
Aprendizagem	Papel do professor	Orientar-se pelo Plano de Ensino, com ênfase nos objetivos comportamentais.	Respeito ao desenvolvimento cognitivo dos alunos. Trabalhar conceitos e atitudes a partir de situações vivenciadas pelo aluno.	Papel de mediador e de facilitador do processo de aprendizagem do aluno. Deverá desencadear situações problemas a partir dos conhecimentos prévios dos alunos.
	Papel do aluno	Orientar-se por um roteiro rígido para desenvolver atividades: “método científico”.	Ser ativo, envolvido com todas as atividades propostas pelo professor.	Aprender a aprender: se dá mediante a ação do aluno sobre os objetos. O conhecimento é fruto da interação com o meio e da construção adaptativa que cada pessoa realiza.
AValiação (princípios norteadores)		Verificação dos objetivos comportamentais previamente planejados.	Avaliação como um processo. Realização de muitas e diversificadas avaliações (diagnósticas).	Processual, sem o intuito de medir o aluno. Avaliar é entender a lógica do erro. Verificar a apropriação de (habilidades) de conceitos, procedimentos e valores e atitudes.
CURRÍCULO		Muito estruturado, deixando ao professor apenas a sua execução.	Menos diretivo que o do GC.	Total liberdade para o professor organizar o ensino (desde que não seja propedêutico). Ampliar a participação do estudante na vida social.
TENDÊNCIAS DE ENSINO		Escolanovismo.	Progressistas. Surge o construtivismo na educação paulista.	Inúmeras propostas que podem ser reunidas no interior dos pressupostos construtivistas.

Quadro 05: Comparação das três proposições curriculares para o ensino de ciências.

Pelo exposto no quadro anterior é possível observar avanços no processo de ensino de ciências, com inovações iniciadas no GC, com o método da redescoberta, contando com participação ativa do aluno; e a seguir, com a oferta das duas outras proposições curriculares, abrem-se diferentes possibilidades de se aprender ciências, considerando o aluno como protagonista na construção dos seus saberes, apoiando-se nos pressupostos construtivistas.

Constata-se da análise das três proposições algumas similaridades entre elas, com maiores convergências entre a PC e os PCNs, principalmente nos conteúdos, métodos e avaliação. Nos PCNS há maior ênfase para o ensino orientado pelos pressupostos construtivistas e a questão do “aprender a aprender” é mais reforçada neste último referencial.

Os conteúdos nos PCNs constituem fundamentos para que os alunos possam desenvolver habilidades e constituir competências. Termos que passam a ser mais repetitivos a partir dessa proposição curricular. Apresenta também a novidade de se trabalhar, além dos conteúdos factuais, conceituais e atitudinais, os procedimentais.

A grande diferença entre o GC e as outras duas propostas encontra-se nos pressupostos de aprendizagem: a primeira orienta-se pela linha comportamentalista e as outras duas são construtivistas.

Com todas essas proposições curriculares e suas respectivas inovações no ensino de ciência, propostas principalmente nos dois últimos referenciais, buscarei no próximo capítulo visualizar como se encontra o ensino de ciências na atualidade. Para isso recorro às diferentes pesquisas no campo do ensino de ciências, fazendo aflorar os modelos possíveis de serem implementados em sala de aula, na atualidade.

CAPÍTULO 2

CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS NA ATUALIDADE

Uma pedagogia articulada com os interesses populares valorizará, pois, a escola; não será indiferente ao que ocorre em seu interior; estará empenhada em que a escola funcione bem; portanto, estará interessada em métodos de ensino eficazes. Tais métodos situar-se-ão para além dos métodos tradicionais e novos, superando por incorporação as contribuições de uns e de outros. Serão métodos que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor [...] (SAVIANI, 2005a, p. 69).

2. CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS NA ATUALIDADE

Através das proposições curriculares apresentadas no capítulo anterior, organizadas com o intuito de nortear o trabalho docente de ciências nas escolas públicas estaduais, é possível visualizar muitas possibilidades de se trabalhar de modo mais ativo, com maior dinamismo em sala de aula, empregando muitas inovações propostas para o ensino de ciências e secundarizar o ensino tradicional. Contudo, dependerá da motivação dos professores para entendê-las e colocá-las em prática nos aspectos que considerarem adequados para a realidade de suas turmas.

Para a concretização desse ideal exigir-se-á muito estudo no coletivo, nas escolas ou em cursos de formação continuada para a compreensão de seus pressupostos; caso contrário não haverá segurança para abandonarem práticas já arraigadas, em busca do novo.

Considerando este contexto e mais o breve contorno sobre a trajetória do ensino de ciências no Brasil, exposta no capítulo I, acredito que há muito ainda a ser realizado para termos um ensino de ciências realmente voltado para a **alfabetização científica**.

Para Krasilchik (2000) a história da educação brasileira, a partir dos anos cinqüenta, tem demonstrado que a medida que o país vai passando por transformações políticas, há reflexos diretos no ensino, com mudança na concepção do papel da escola. As reformas propostas para o ensino não atingem seus objetivos pelo fato dos professores enfrentarem em seu cotidiano “[...] problemas de sobrecarga, de falta de recursos e de determinações que deveriam seguir, sobre as quais não foram ouvidos” (p. 87).

Para que o ensino seja mais eficaz é necessário cuidar de muitos aspectos que geram obstáculos para o seu desenvolvimento. Para isso há necessidade de melhorar as condições de trabalho do professor, reduzindo a sua carga horária de trabalho semanal em sala de aula e ampliando o número de horas para reuniões coletivas. Ter um plano de carreira que valorize a formação continuada através de freqüência a cursos, especializações, aperfeiçoamento, participação em congressos etc., tendo como incentivo para a sua formação continuada um *lôcus*, preferencialmente, a própria escola porque entendo ser essa a melhor alternativa para tal formação.

Em toda escola há necessidade de um laboratório para que os professores de ciências possam desenvolver suas aulas práticas, com o cuidado de ter um número de alunos

compatível com a atividade programada, assim como contar com sala de informática e biblioteca.

Penin (1997) enfatiza a necessidade de ambientes acolhedores e enriquecidos de recursos didáticos para que se dê o ensino com eficácia. Portanto, cabe à equipe escolar e em especial aos professores a reivindicação desses espaços no contexto escolar para que os alunos sintam-se mais motivados para a aprendizagem. Esta autora defende o contato direto e diário dos alunos com ambientes pedagógicos apropriados, possibilitando-lhes a auto-estimulação pela exposição aos materiais existentes ali, favorecendo a iniciativa à pesquisa.

O trabalho realizado pelo coletivo dos profissionais da educação, no interior das escolas, é primordial para a construção/implementação de seu projeto político pedagógico. Para a concretização desse ideal é necessário fixar o professor em uma única escola, para que tenha tempo de vivenciar o referido projeto da sua instituição e participar ativamente de todas as suas ações, reunindo-se semanalmente com seus pares para estudos e troca de experiências docentes.

Para ensino ativo/aluno ativo, exige-se menor número de alunos por turma, de tal forma que se consiga organizar pequenos grupos para discussões, pesquisas, aulas passeio, aulas práticas etc.

A partir da adoção da “progressão continuada”, no Ensino Fundamental, das escolas públicas estaduais, as turmas se tornaram muito mais heterogêneas do que antes, quanto aos seus níveis de interesses e aprendizagens, exigindo do professor o respeito às diferenças e atenção redobrada aos alunos com maiores dificuldades.

Contando as classes com trinta e cinco alunos ou mais, segundo o modelo proposto pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, tal medida propicia que esse número elevado por turmas inviabilize o modelo ideal de trabalho, proposto acima. Desse modo aprofundam-se as diferenças de níveis de aprendizagens com o passar dos anos e será possível inferir que ao final do Ensino Fundamental teremos alunos com comprometimentos sérios em suas aprendizagens, inclusive com falhas gritantes em seus processos de alfabetização.

Acredito que todas essas anomalias contribuam para o crescimento da indisciplina em sala de aula, dificultando em muitas situações a principal tarefa da instituição que é o de propiciar o ensino e a aprendizagem.

Segundo Vasconcellos (1995b), há duas variáveis de indisciplina: **a ativa** e **a passiva**. A primeira refere-se àquela em que há um clima de desordem em sala de aula, com

muitos alunos conversando entre si, dispersivos, caminhando, desatenciosos etc; a segunda é aquela em que o professor consegue o silêncio de seus alunos, geralmente de modo castrador, mas não consegue despertar o interesse deles pelas aulas.

Cabe registrar como medida para a melhoria do ensino a necessidade dos professores coordenadores exercerem suas atribuições com presteza, dentre elas a de elaboração de um plano de trabalho anual, negociado no coletivo, voltado para a formação continuada dos docentes de sua equipe escolar. É indispensável estudo que remeta a questões vinculadas ao ensino e à aprendizagem, ora discutindo a prática docente, ora apresentando conteúdos atrelados às metodologias mais condizentes com a necessidade dos alunos, ora repensando a função da escola e os papéis que cabem aos professores, ora refletindo sobre o processo da aprendizagem, tudo isso conectado com o contexto mais amplo, extra-escolar, refletindo sobre os aspectos políticos, sociais, culturais e econômicos que interferem no cotidiano escolar.

É ainda oportuno enfatizar o quanto é importante propor mudanças conceitual, atitudinal e metodológica do profissional, para termos o educador crítico-reflexivo preocupado com aulas mais contextualizadas e atraentes e, assim, conseguir fazer com que seus alunos apropriem-se de conceitos científicos.

O exercício de auto-reflexão (metacognição) é uma prática recomendável a todo profissional comprometido com o ensino eficaz, pois o leva a tomar consciência de suas idéias, a avaliá-las e alterá-las se lhe for conveniente. Através dela ocorre uma reflexão sobre sua ação em sala de aula, confrontando seus conceitos teóricos sobre o ensino de ciências, com sua prática em classe.

Se o almejado é mudança de ordem conceitual, atitudinal e metodológica nas aulas, para o ensino mais eficaz em que os alunos realmente construam os conceitos científicos não mais memorizados, mas contenham as dimensões atitudinais e processuais temos que propiciar as atividades metacognitivas.

Segundo Carvalho (2004), os professores no exercício reflexivo conseguem através da metacognição, alcançar três condições essenciais para o seu crescimento profissional:

- Problematizar quais são as influências no ensino das concepções de ciências, de educação e de ensino de ciências que o professor leva para a sua sala de aula.
- Favorecer a vivência de propostas inovadoras.

- Introduzir os professores na investigação dos problemas de ensino e aprendizagem de ciências, aproximando-os da pesquisa educacional.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1995), não basta querer inovar o ensino, apresentar novas propostas de organização curricular, se o professor não tiver preparo adequado para implementá-lo. Não basta oferecer uma cartilha, um manual prescrevendo instruções do modo de se trabalhar determinados tópicos, certos conceitos, se os professores não tiverem uma boa formação no campo da disciplina que lecionam.

Para Tardif (2002) o saber docente é um saber plural, mistura de saberes vindos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Os saberes experienciais são os que caracterizam os saberes práticos, originados da prática cotidiana da profissão e acabam sendo por ela validados.

[...] os saberes adquiridos através da experiência profissional constituem os fundamentos de sua competência. É a partir deles que os professores julgam sua formação anterior ou sua formação ao longo da carreira. É igualmente a partir deles que julgam a pertinência ou o realismo das reformas introduzidas nos programas ou nos métodos (TARDIF, 2002, p. 48).

É através da formação competente, adquirida no curso de sua graduação e posteriormente, através de eventos de formação continuada, que o professor terá condições de refletir sobre as diferentes propostas de trabalho, saber selecionar conteúdos e estratégias de ensino mais apropriadas para cada momento de sua tarefa educativa. Sem essa formação de excelência o professor não crítico reflexivo é um sujeito que se transforma em um mero tarefeiro, muitas vezes trabalhando no senso comum, aceitando toda e qualquer sugestão, sejam elas dos manuais, de formadores etc, sujeitando-se a uma racionalidade técnica.

Segundo este modelo (**racionalidade técnica**), a atividade profissional se orienta pela aplicação rigorosa das teorias e técnicas científicas, com nítida separação entre a investigação e a prática. No cotidiano escolar há uma nítida divisão de trabalho e especificamente na educação, onde embora com relativa autonomia, os profissionais em cada um dos diferentes níveis vivenciam situações do tipo em que uns pensam e outros executam determinadas ações.

Schön (1995) critica a racionalidade técnica, para superação da formação dos profissionais nos moldes de um currículo normativo e de caráter técnico-profissional. Ao se

referir a este modelo diz que o docente que se orienta por ele, não consegue dar respostas às situações inéditas na prática, pois falta-lhe conhecimentos elaborados pela ciência.

A sugestão desse autor (1995) relaciona-se a formação de um profissional capaz de refletir sobre suas experiências para compreender e melhorar o seu ensino – isto é o pressuposto da **racionalidade prática – o professor reflexivo**.

Os professores reflexivos buscam ferramentas adequadas em sua bagagem cultural para dar respostas a situações inesperadas que surgem no transcorrer de uma aula, por exemplo; e estas ações rotineiras conduzem ao desenvolvimento de qualidades profissionais.

Segundo Minguili (1996), uma orientação que pode dar sentido à educação é a racionalidade prática, se partir do pressuposto que a prática é reflexão-na-ação, ou seja, garantia de unidade entre teoria e prática.

Gera uma reorganização curricular que supera a dicotomia entre conhecimento científico/tecnológico e atividade prática. As atividades teóricas e atividades práticas caminham juntas, estas últimas passam a ser o eixo central do currículo, no movimento ação-reflexão-ação (p. 34).

Entendo que essa perspectiva de formação de professores também não é a ideal, pois leva-os a estagnação em seus locais de trabalho, visto que lhes faltarão subsídios teóricos (conhecimentos científicos atualizados, pesquisados e testados) para refletirem sobre suas práticas, permanecendo em patamares inferiores, com o risco de construir saberes do senso comum, sem perceber outras possibilidades mais avançadas e eficazes de ensino.

Um outro modelo de formação de professores (pesquisador), defendido por Stenhouse, dentre outros, propicia avanços em relação aos anteriores, possibilitando a abolição dos saberes do senso comum. Para Stenhouse (1987 apud RAMALHO, NUÑES e GAUTHIER, 2004) o **professor pesquisador** toma sua prática como objeto de estudo, para numa etapa posterior transformá-la e reconstruí-la.

Cabe esclarecer que a atitude para a pesquisa pressupõe métodos e estudos de publicações científicas recentes, como referenciais para construção de novos saberes.

Segundo Ramalho, Nuñez e Gauthier (2004), estes saberes deverão ser legitimados pelo grupo de colegas da equipe docente que estão imbuídos da mesma vontade de sair do senso comum, rumo ao novo. É através dos olhares críticos aos diferentes contextos

que perpassam a vida escolar que surgirá a inovação educativa e o **professor crítico reflexivo**.

Ramalho, Nuñez e Gauthier (2004), tratando da questão do professor pesquisador, entendem que o profissional se aprimora na medida em que trabalha no coletivo, que reflete, e, assim, constrói saberes rumo a uma autonomia profissional.

Na construção dos novos saberes profissionais, os conhecimentos científicos passam a ser uma referência, pois este processo não pode ficar fechado à racionalidade científica e, conseqüentemente, ser expressão da ideologia científica (p. 28).

Esses autores (2004) propõem que haja um trinômio na formação e desenvolvimento profissional do professor: pesquisa e reflexão associadas à crítica.

A seguir apresento, através do gráfico o processo de construção dos saberes descrito por Ramalho, Nuñez e Gauthier (2004).

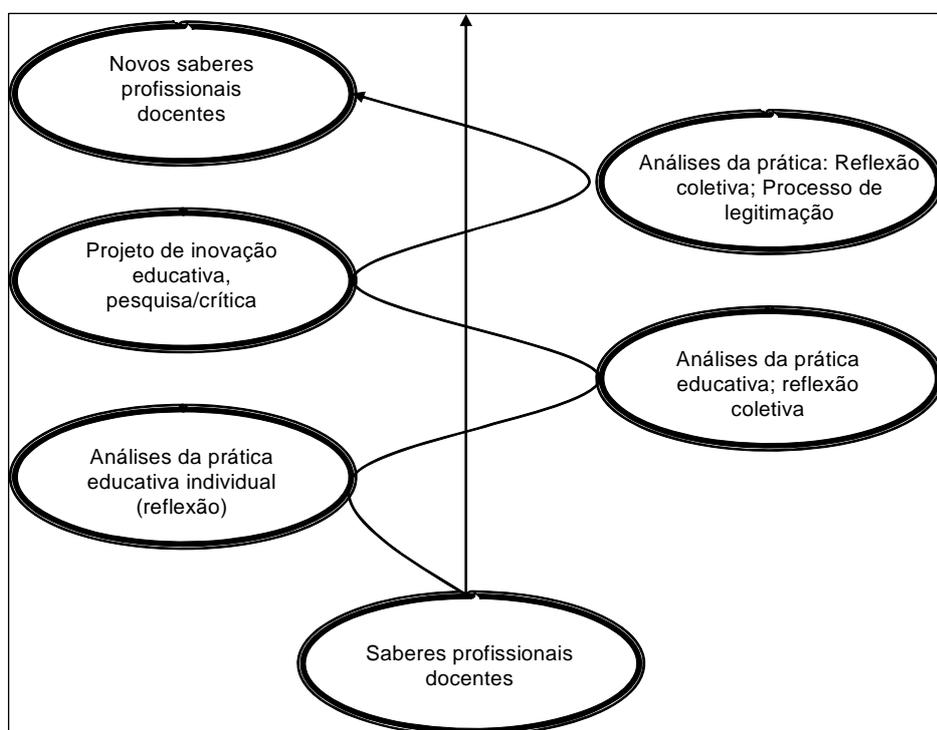


Figura 01: O processo de construção de saberes (RAMALHO, NUÑES E GAUTHIER, 2004, p. 30).

Observa-se que a construção dos saberes evolui à medida que o profissional se torna protagonista de sua formação; partindo da reflexão sobre a prática, sobre a perspectiva crítica e no coletivo os saberes se tornam legitimados (novos saberes profissionais docentes).

Do que foi apresentado, anteriormente, sobre as diferentes vertentes de formação de professores, parece-me pertinente inferir sobre a importância da referida formação voltar-se para uma cultura crítica e, portanto, à prática do exercício da reflexão sobre todos os ângulos que permeiam a atividade docente, uma vez que é propagada por todos os veículos de informação sobre a necessidade de alunos cidadãos e isso implica em trabalhar a criticidade de nossos educandos.

Se quisermos um aluno crítico, é necessário, também, a existência de um professor crítico e daí a necessidade de se discutir a profissionalização docente, auxiliando “[...] os professores a desenvolverem uma apreciação crítica da situação na qual se encontram” (CONTRERAS, 2002, p. 156).

Segundo Giroux (1997), é importante enfatizar que os professores devem assumir responsabilidade ativa pelo levantamento de questões sérias acerca do que ensinam, como devem ensinar, e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando.

Adotar a perspectiva crítica como perspectiva (ideológica) na profissionalização docente significa, segundo o autor, entender a não neutralidade da escola, dos saberes, de quem ensina e de quem aprende.

Considero importantes as contribuições sobre **professor reflexivo** apontadas por Schön (1995), **professor como investigador** discutido por Stenhouse (1985 apud CONTRERAS, 2002) e Elliot (1998 apud RAMALHO, NUÑES e GAUTHIER, 2004) e **professor crítico** da obra de Giroux (1997) para o entendimento e avanços na problemática de formação docente.

Visualizo como saída importante para mudar o panorama atual do ensino, o investimento na formação continuada do educador, na direção do profissional crítico-reflexivo, buscando sanar os déficits oriundos, possivelmente, de formação inicial incompleta, a fim de aprimorar os conhecimentos deste docente que se encontra na ativa.

Ramalho, Nunes e Gauthier (2004) propõem como saída para anular o modelo hegemônico de formação docente, outro, o denominado **modelo emergente**. No primeiro, o professor é reconhecido como um executor/reprodutor e consumidor de saberes profissionais produzidos pelos especialistas. Com o emergente almeja-se a superação dos diversos

obstáculos que são encontrados no caminho da docência. Com esse modelo inovador, deseja-se ter

[...] a formação de um profissional não só para compreender e explicar os processos educativos dos quais participa, como também para contribuir na transformação da realidade educacional no âmbito de seus projetos pessoais e coletivos. O fato de destacar a reflexão, a pesquisa, a crítica como atitudes profissionais nos obriga a olhar o professor com alguém que tem sua história, suas necessidades, interesses e limitações no processo de crescimento profissional. (RAMALHO, NUÑES e GAUTHIER, 2004, p. 23-24).

No gráfico a seguir está representado o modelo emergente de formação dos professores.

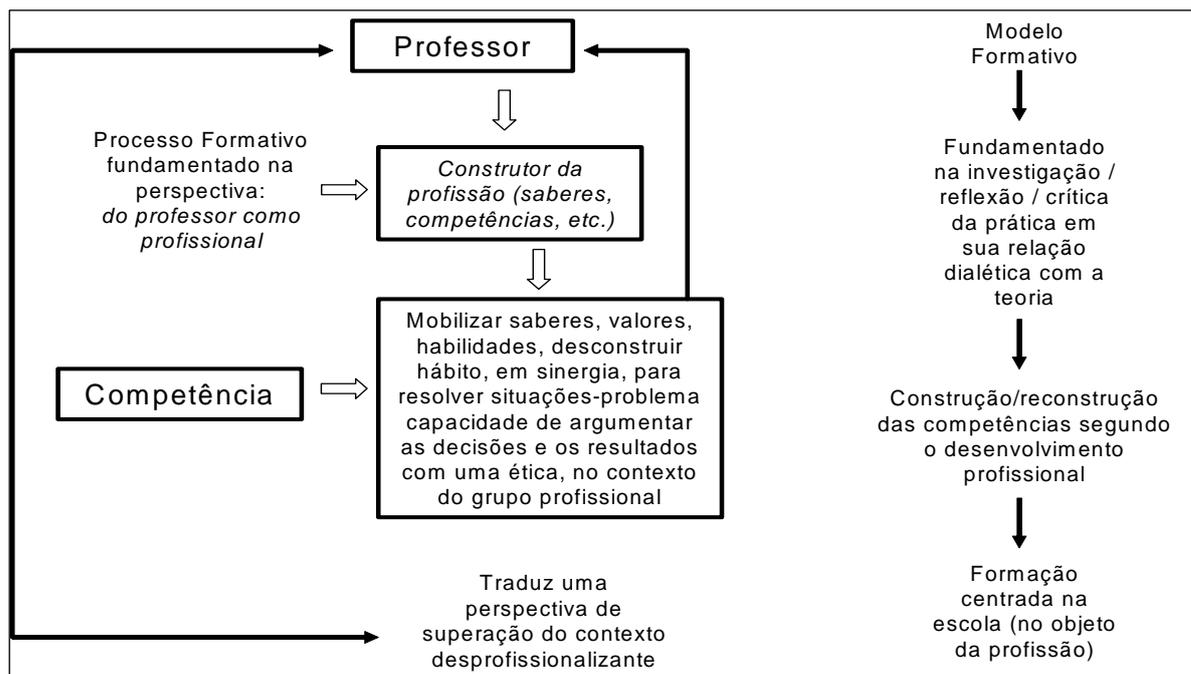


Figura 02: Modelo emergente de formação (RAMALHO, NUÑES e GAUTHIER, 2004, p. 24).

Através da interpretação do gráfico é possível crer na possibilidade do profissional se apropriar de novos saberes, tendo como *locus* a escola, sua realidade. Ele representa o que idealizo por **formação de excelência**: entendida como apropriação de novos saberes numa perspectiva de formação continuada, através de reflexão-crítica. Compreende-se

que a prática pedagógica necessária, de boa qualidade, depende de um conjunto de fatores organizados que contribuem para a tomada de decisões, dos docentes, em sala de aula.

Cabe aqui uma ressalva: não podemos penalizar os professores de ciências que não conseguem atingir o considerado “modelo ideal” porque entendo que tais fatores são muitas vezes sonegados tanto na formação inicial como na continuada, restando-lhes através de tateios experimentais aprender por si só o que entendem possível de ser realizado em sala de aula.

É interessante destacar que muitos são os avanços nas pesquisas sobre o ensino de ciências, principalmente, a partir da década de oitenta. Discussões na atualidade - realizadas por pesquisadores, com apresentações de melhores propostas para o ensino e divulgadas em congressos, revistas especializadas, livros etc, com muitas vertentes, cada qual defendendo sua pesquisa - muito poderão contribuir para abrir novos caminhos na educação em geral e em especial, no ensino de ciência.

Por exemplo, na década de oitenta tivemos muitos pesquisadores estudando os conhecimentos prévios e a mudança conceitual dos alunos e penso que poucos foram os professores que se apropriaram dessas inovações para o ensino de ciências, inclusive com entendimento de seus pressupostos para colocá-los em ação. Ultimamente muito se tem falado sobre o ensino através de pesquisa. É uma nova proposta de trabalho para o ensino de ciências que necessita ser entendida pelos professores.

O desejável é que os educadores inteirem-se dessas conquistas simultaneamente ao seu lançamento e posteriormente coloquem em prática quando num exercício de reflexão entenderem serem elas viáveis para a sua realidade e coerentes com suas visões de ensino e aprendizagem e perspectivas de porque ensinar e do que ensinar em ciências.

Contudo, a despeito dos avanços no entendimento do processo de ensinar e aprender, as ciências naturais, segundo Menezes (2000), “[...] continuam sendo lecionadas no cenário do ensino tradicional, [...] tendo como recurso o livro didático, sua transcrição na lousa e eventuais experimentos didáticos.” (p. 49).

Quando penso em inovação no ensino recorro às idéias de Correia (1991) sobre o assunto que assim a define:

A inovação é uma mudança deliberada e conscientemente assumida (o que exclui do seu campo as mudanças produzidas pela evolução “natural” do sistema) visando objetivos bem precisos: a melhoria do sistema, o aumento da sua eficácia no cumprimento dos seus objetivos (o que exclui do seu campo as práticas que transgridem a margem de tolerância do sistema). A inovação é, pois, um processo planejado, perseguindo objetivos compatíveis com os do sistema (p. 31).

Assim pensada, a inovação não deverá ser confundida com uma moda, como uma novidade, mas sim como uma nova estratégia de ensino que permitirá obter melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem.

Ao analisar a história da educação brasileira e as reformas educacionais ocorridas ao longo do tempo Daibem (1997) observa que:

[...] aos fatos políticos nem sempre correspondem alterações no campo educacional; mudanças na legislação nem sempre interferem na prática a que se destinam; assim como revisões curriculares ocorrem, também muito mais devido a inovações e modismos no terreno das idéias pedagógicas do que as transformações político-educacionais (p. 37).

Oportuno ressaltar que tradicionalmente as aulas de ciências têm sido trabalhadas pelos professores de forma expositiva, como uma descrição de fenômenos e enunciados de teorias a decorar. Nas áreas de física e química, temos constatado que o aluno é obrigado a memorizar leis e fórmulas de pouca relevância para si porque não consegue relacionar a teoria com o seu cotidiano.

No ensino de biologia, cometem-se os mesmos equívocos, apresentando um programa acentuadamente memorístico que acaba ocupando longos períodos do calendário escolar e ao final, o que acontece na prática, é que este vai se caracterizar como conhecimentos de pouca relevância para o ensino.

Embora os professores, geralmente, reconheçam teoricamente a importância do ensino de ciências para a alfabetização científica, na atualidade, o cenário não é tão homogêneo na prática.

Na seleção de conteúdos, o livro didático tem papel preponderante, fazendo com que, na maioria das situações, os professores orientem-se por ele, sem pensar na realidade local e nas necessidades específicas de seus alunos.

Por um lado, observa-se com frequência que a seleção, a seqüenciação e a profundidade dos conteúdos estão orientadas – de forma acrítica – pelos livros textos escolares e, conseqüentemente, na prática, são as editoras as que indiretamente tomam decisões sobre o que e como ensinar (WEISSMAN, 1998, p. 34).

Segundo Carvalho e Gil Pérez (2002), na grande maioria dos livros didáticos para a Educação Básica, “[...] o conteúdo é apresentado através do encadeamento de uma série de conceitos, em uma seqüência lógica que nem sempre é explicitada, discutida e/ou justificada” (p. 108).

No cotidiano escolar não se busca discutir as causas dos fenômenos, o estabelecimento das conquistas da ciência, o estabelecimento de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Segundo Krasilchik (1987), “[...] uma das características do mau ensino das Ciências é fazê-lo de forma expositiva, autoritária, livresca, mantendo os estudantes inativos, tanto intelectual como fisicamente” (p. 54).

Aparentemente, esta limitação das aulas de ciências determina que a disciplina se torne irrelevante e sem significado para o aluno porque seus conteúdos não se apóiam nos conhecimentos que trazem de suas vivências e conseqüentemente deixam de ser interessantes e motivadores.

2.1 A Prática docente

A partir do contexto anterior em que o ensino de ciência acontece em situações nem sempre favoráveis, com muitos obstáculos interferindo no cotidiano escolar, impedindo desse modo que os resultados sejam mais fecundos, faz-se necessário a construção de um novo modelo profissional que, atuando em sala de aula, possa alterar este quadro.

Preocupado com uma prática docente mais eficaz, idealizo como papel fundamental para o professor de ciências, a indispensável atualização profissional para saber orientar a caminhada do aluno em direção a apropriação dos saberes científicos. Para tanto, como ponto de partida para cumprir sua tarefa educativa com competência, este deverá dominar os conteúdos científicos, as estratégias de ensino de ciências e as teorias de

aprendizagem, com o intuito de propiciar situações em que seja criando ambiente favorável ao ato de ensinar e aprender. A partir daí terá condições de fazer indagações, estar problematizando suas aulas, oportunizando interações com os estudantes, permitindo assim que eles consigam estabelecer relações entre CTS e a reelaboração dos conhecimentos espontâneos em científicos, exigindo-se, portanto, muito dinamismo de sua parte.

Desse modo, este professor estará oportunizando aprendizagens significativas e não apenas memorísticas, em que o aluno relacionará os novos conceitos científicos com os já estáveis em sua estrutura cognitiva, que funcionam como pontos de ancoragem para novas ou mais aprofundadas aprendizagens. Entendendo a aprendizagem apoiada neste pressuposto, onde o aluno tem nova estrutura de generalização, cria-se a possibilidade de

[...] que os seus pensamentos passem a um plano novo e mais elevado de operações lógicas. Ao serem incorporados a essas operações de pensamento de tipo superior em comparação com o anterior, os velhos conceitos se modificam por si mesmos em sua estrutura (VIGOTSKI, 2001, p. 375).

Nessa perspectiva de ensino o professor terá papel primordial, porque é através da interação com quem sabe mais que o aluno se apropria de novos conhecimentos, principalmente o científico que exige motivação, esforço pessoal e apoio de outra(s) pessoa(s).

Diante desse pressuposto, para que haja eficácia em suas tarefas educativas, entendo ser indispensável aos professores elegerem referenciais teóricos no campo da aprendizagem e do ensino de ciências para entendimento de todo processo educativo, caso contrário cairão no senso comum.

Se no período de formação específica como educador não houver a abertura para novas concepções (e práticas), a tendência é a contínua reprodução daquilo que ele sempre viveu no ambiente escolar, seja nos bancos da escola elementar, seja nos da universidade: o futuro professor será induzido a um contínuo mimetismo, a uma eterna repetição, achando tudo muito natural, pois, afinal sempre foi assim (VASCONCELLOS, 2003, p. 181).

O termo “senso comum”, citado anteriormente, entendido aqui como aqueles saberes nascidos das vivências do cotidiano, de características subjetivas, são os que exprimem sentimentos e opiniões individuais e portanto são antagônicos aos científicos. “Por isso o ponto de vista do senso comum é o do praticismo; prática sem teoria, ou com um mínimo dela” (VAZQUEZ, 1977, p. 211).

Segundo Chauí (1997), a ciência diferencia-se do senso comum pelos seguintes motivos:

O senso comum é uma opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições cristalizadas, enquanto a ciência baseia-se em pesquisas, investigações metódicas e sistemáticas e na exigência de que as teorias sejam internamente coerentes e digam a verdade sobre a realidade. A ciência é conhecimento que resulta de um trabalho racional (p. 251).

Vázquez (1977) defende a necessidade da teoria estar a serviço da prática, ou seja, antecipando-se a ela para proporcionar conhecimentos indispensáveis para transformar a realidade futura.

A teoria em si [...], em primeiro lugar, tem que ser assimilada pelos que vão ocasionar com seus atos reais, efetivos, tal transformação. Entre a teoria e a atividade prática transformadora se insere um trabalho das consciências, de organização dos meios materiais e planos concretos de ação; tudo isso como passagem indispensável para desenvolver ações reais, efetivas (VAZQUEZ, 1977, p. 207).

Reforçando a necessidade de referenciais teóricos para o embasamento da prática docente, trago para esta discussão o ideário de Saviani (2005b) sobre o assunto em tela, percebendo a importância da teoria do seguinte modo:

Quando entendemos que a prática será tanto mais coerente e consistente [...] quanto mais consistente e desenvolvida for a teoria que a embasa, e que uma prática será transformada à medida que exista uma elaboração teórica que justifique a necessidade da sua transformação e que proponha as formas da transformação, estamos pensando a prática a partir da teoria. Mas é preciso também fazer o movimento inverso, ou seja, pensar a teoria a partir da prática, porque se a prática é o fundamento da teoria, seu critério de verdade e sua finalidade, isto significa que o desenvolvimento da teoria depende da prática (p. 107).

Portanto, diante das constatações supracitadas, entendo que prática sem teoria, ou seja o praticismo empregado por uma parcela de professores, em seu cotidiano escolar, está diretamente vinculado com suas crenças sobre o significado de ensinar e de aprender, nascidas, provavelmente, enquanto alunos observando seus professores.

Para as autoras Daibem e Cavalcante (1996), diferentes fatores têm contribuído para que a escola não atinja os objetivos a que se propõe. Muitas vezes os próprios alunos são responsabilizados pelo seu fracasso escolar. Tais fatores, segundo as autoras estão “[...] sustentados por uma visão do processo educacional e por uma concepção de homem, determinados pela aplicação de conhecimentos produzidos pela Psicologia e pela própria Educação” (p. 11).

Segundo Bejarano e Carvalho (2003), tratar do desenvolvimento profissional do professor é falar do desenvolvimento de suas crenças, ou seja, é falar daquilo que ele acredita sobre si mesmo e de seu papel como professor. As crenças influenciam percepções e julgamentos das pessoas.

Para esses autores, as crenças educacionais se originam, predominantemente, durante o período em que o futuro professor se encontra na situação de aluno da educação básica. É nesse período que ele constrói, numa aprendizagem por observação, formas peculiares de entender o processo de ensino e de aprendizagem.

Frente a este contexto devemos buscar teorias para constatar como os professores pensam seu trabalho, pois acredito que as concepções/crenças que detêm sobre o ensino de ciências influenciam diretamente sua ação educativa em sala de aula.

Segundo Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), são duas as principais concepções da Ciência: a empirista e a racionalista. Para os **empiristas**, a experiência é indispensável para a produção do conhecimento científico; deve o observador registrar de modo fidedigno tudo aquilo que vê e ouve. A partir daí estabelecem-se enunciados dos quais derivam as leis e as

teorias científicas que vão constituir o conhecimento científico. É através de observações ocasionais que se descobrem, muitas vezes, novas teorias. Origina-se da análise crítica e reformulação de hipóteses, partindo de explicações que a teoria não prevê. Daí também ser denominada de “hipotética-indutiva”. Nesta concepção, nossa mente é uma tábula rasa onde os sentidos gravam um registro fiel e verdadeiro do mundo.

A concepção **racionalista** advoga que a observação e a experimentação por si só não produzem conhecimento e que o método indutivo é um mito. Não defende, contudo, o abandono da observação, embora ela não seja neutra. O que é maléfico é ficar apenas com ela. Apregoa que os conhecimentos científicos são construídos a partir de teorias. Quando uma teoria se propõe a oferecer um conhecimento, também oferece os princípios, os conceitos e os procedimentos que sustentam a explicação apresentada.

As experiências científicas são realizadas apenas para verificar e confirmar as demonstrações teóricas e não para produzir o conhecimento do objeto.

Segundo Chauí (1997), esta concepção afirma que a ciência é um conhecimento racional dedutivo e demonstrativo “[...] capaz de provar a verdade necessária e universal de seus enunciados e resultados, sem deixar qualquer dúvida possível” (p. 252).

Chauí (1997) prevê ainda uma terceira concepção – a **construtivista** em que os conhecimentos prévios ou espontâneos são importantes e influem em nossas observações para visualizar a realidade. Ao considerar a ciência uma construção de modelos explicativos para a realidade e não uma representação dela, o cientista construtivista “[...] não espera apresentar uma verdade absoluta e sim uma verdade aproximada que pode ser corrigida, modificada, abandonada por outra mais adequada aos fenômenos” (p. 253).

Cunha (2001) também trata desse tema ao focar a epistemologia do professor e suas concepções/crenças sobre ensino e aprendizagem. Segundo a autora, as crenças que tem um professor sobre a natureza das ciências acabam influenciando diretamente seu trabalho em sala de aula. Aqueles conhecimentos construídos enquanto aluno, acriticamente, poderão se tornar entraves para uma prática docente, no futuro, inovadora.

Para ocorrência da mudança de postura do professor, calcada no senso comum, para outra, embasada nos conhecimentos advindos de teorias, há necessidade do exercício da reflexão crítica para elaboração de um corpo de conhecimentos coerentes. Nesta situação, segundo Carvalho (2004), devemos favorecer um trabalho de mudança didática que “[...] conduza os professores, a partir de suas próprias concepções, a ampliar seus recursos e modificar suas idéias e atitudes de ensino” (p. 10).

Cunha (2001) descreve um trabalho realizado com professores de ciências em que se buscou a compreensão da relação entre a mudança epistemológica e a mudança nas concepções de ensino e aprendizagem dos professores.

Para tanto ofereceu um curso de formação continuada para um grupo de docentes sobre o tema “mudança conceitual”, em dois módulos. No primeiro trabalhou assuntos relacionados à “filosofia da ciência” e no segundo questões referentes ao “ensino e aprendizagem”. Na primeira parte da pesquisa aplicou um questionário, no início do curso, para todos os participantes.

A partir dessa etapa convidou apenas três professores a participar de todas as demais fases da pesquisa. Os dados foram coletados além do questionário já citado, de planejamento escrito (planos de ensino), elaborado pelos professores ao final do curso e também de entrevistas e testes escritos, ao final da pesquisa. Os enfoques dados nos diferentes instrumentos da pesquisa convergiam para a concepção de ciência e ensino e aprendizagem.

Posteriormente, distribui os resultados apresentados pelos professores segundo as principais correntes pedagógicas, em sete categorias, do seguinte modo: concepções tradicionais, tecnicistas, humanistas, espontaneístas, em transição, construtivistas e mistas.

No grupo das **concepções tradicionais** a autora descreve o modelo com aulas expositivas não interativas, em que a aprendizagem se confunde com memorização de conhecimentos. Esta concepção, segundo Cunha (2001) está vinculada ao racionalismo e ao empirismo.

A **concepção tecnicista** trabalha os conhecimentos em situações de ensino arranjadas pelo professor. O aluno é um ser passivo e sua aprendizagem configura-se como mudança de comportamento. Segundo a autora, é uma concepção coerente com os princípios empiristas.

A **concepção humanista** demonstra preocupação com o desenvolvimento intelectual e emocional do aluno. A aprendizagem é concebida como uma resposta afetiva. Esta concepção se fundamenta em pressupostos racionalistas.

A **concepção espontaneísta** tem na investigação de problemas de interesses dos alunos o norte para a organização do ensino, sendo suas idéias um referencial “[...] contínuo do processo, embora não seja atribuído a elas um valor epistemológico, ou seja, não são vistas como instrumentos que possam vir a facilitar a evolução do conhecimento do aluno” (CUNHA, 2001, p. 241). Esta concepção herda do modelo humanista resquícios de racionalismo, aos quais alia-se um empirismo moderado.

Concepções em transição – conforme o nome indica, aqui os professores transitam entre os pressupostos empiristas e construtivistas. Os professores sentem insatisfação com sua prática, mas não têm compreensão de todo o processo de ensinar numa perspectiva construtivista.

Concepções construtivistas - Nessa categoria, segundo a autora, o ensino é visto como uma mistura de direcionamento e liberdade, considerando-se os conhecimentos prévios dos alunos e propiciando diversificadas estratégias de ensino ativo. Os erros são vistos com outro enfoque, que não o habitual, norteando professor e aluno na correção de rumos do ensino.

Concepções mistas – nesta categoria, muitas respostas dos professores são uma mistura de mais de uma concepção, constituindo-se numa síntese dos vários modelos pedagógicos.

Ao final de sua pesquisa Cunha (2001) constatou o seguinte:

- no início dos trabalhos os professores pesquisados tinham concepções empiristas de ensino, permeadas por outras, e ao final todos avançaram em relação ao seu ponto de partida;
- caso o curso avançasse ao longo do tempo, a autora acredita que as concepções dos professores se aproximariam do modelo construtivista;
- a evolução dos professores se deu, com maior ênfase, em nível de discurso, ensaiando-se uma fala construtivista, contudo planejavam aulas tradicionais;
- ao longo da pesquisa observou-se que os participantes não demonstravam uma concepção única de ensino e aprendizagem, convivendo ao mesmo tempo com concepções tradicionais, tecnicistas, espontaneístas e construtivistas.

A seguir, na tentativa de demonstrar o descrito acima, apresento um quadro-resumo com o trabalho de Cunha (2001), em que aparece um dos três participantes de sua pesquisa.

Professor (identificação)	Início dos trabalhos	Depois do curso	Final dos trabalhos (entrevista e testes escritos)
LEI	A professora apresenta concepção mista. Ênfase empirista. Vaga referência às idéias dos alunos. Não há um único método. Aprende-se para viver melhor. Preocupação com o vocabulário. Menciona aula expositiva interativa. Valoriza o conteúdo do professor. Ensino como organização de conteúdo.	A professora apresenta concepção em transição. Menção às idéias prévias. Avaliação como forma de ver a evolução das idéias dos alunos. Valorização de outros conhecimentos, além do científico.	A professora apresenta concepção mista (tradicional e tecnicista). Uso de estratégias mais eficientes para promover a aprendizagem dos seus alunos. Pré-requisitos. Aprendizagem como repetição de conteúdos. Idéia convencional de avaliação. Atividades manipulativas no laboratório. Passar o conteúdo. Uso de receitas que deram certo. Desconhece as idéias prévias dos alunos. Necessidade de reforço.

Quadro 6: Concepções sobre ensino e aprendizagem de uma professora - adaptação do quadro de Cunha (2001, p. 243).

Ao também pensar na prática docente, Libâneo (2003) expõe que uma parcela considerada de professores toma como referencial para o seu cotidiano escolar, prescrições pedagógicas que viraram senso comum, incorporadas através de modelos de seus professores quando estudantes, ou através de professores, seus colegas mais experientes. No entanto, há outro grupo que reflete sobre sua prática e é capaz de explicitar suas convicções.

Libâneo (2003) oferece através de sua obra, uma breve explanação dos pressupostos teóricos e metodológicos das tendências que se têm firmado nas escolas. Apresenta as citadas tendências, distribuídas em dois grupos, conforme a posição que assumem em relação aos condicionantes sócio-políticos, a saber: **pedagogia liberal e pedagogia progressista.**

A **pedagogia liberal** congrega uma ideologia a serviço do mundo capitalista, defendendo a organização da sociedade baseada na propriedade privada dos meios de produção. Para esse autor (2003), a educação brasileira, dos anos trinta em diante, tem sido comandada por tendências liberais, nas formas, ora conservadoras e/ou renovada. Coerente com esse ideário, a escola tem a função de preparar seus alunos para essa sociedade, onde futuramente, como cidadãos adultos, desempenharão seus papéis sociais de acordo com suas aptidões, com a ilusão de que terão igualdade de oportunidades.

Ainda, segundo esse autor, a **pedagogia progressista** parte de uma análise crítica das realidades sociais, com a proposta de ser um instrumento de luta dos professores ao preparo de seus alunos para serem cidadãos críticos, atuantes em seu meio social, buscando alterá-lo quando as condições não lhes forem favoráveis.

Com base nos pressupostos de Cunha (2001) e Libâneo (2003), descritos acima e frente ao contexto em que se encontra ainda o ensino de ciências, atualmente, com entraves contribuindo desfavoravelmente para resultados mais eficazes na aprendizagem, penso que a saída seria rever a formação inicial e continuada dos professores.

Entendo caber aos professores tomarem a iniciativa de protagonizarem, em parte, sua formação continuada, buscando conhecer as pesquisas realizadas nesta área e incorporarem criticamente seus pressupostos em suas práticas. Que possam compreender o ensino como uma prática social que se concretiza na interação entre professor e alunos, refletindo a cultura e os contextos sociais nos quais está inserido, e a aprendizagem, como um processo interno de construção de conhecimento.

Weissmann (1998) propõe algumas estratégias consideradas relevantes para a melhoria do ensino de ciências a partir de mudanças na ação docente. São elas:

- Promover na instituição escolar uma “cultura reflexiva” que favoreça a análise crítica e teórica da prática docente.
- Insistir na necessidade de uma reforma substantiva da formação inicial, garantindo uma melhoria da qualidade e quantidade de conhecimentos científicos e didáticos e integrando a formação teórica com a prática.
- Desenvolver uma ampla variedade de ações de capacitação em serviço.
- Oferecer aos docentes o fácil acesso a um repertório qualificado de recursos: bibliografia, materiais de apoio, material audiovisual, publicações de divulgação científica de qualidade dirigida a alunos e/ou docentes, equipamento etc.
- Fomentar a organização e o financiamento de projetos inovadores.
- Promover, em toda a comunidade, a tomada de consciência das conseqüências que tem, para a sociedade, o fato de não proporcionar uma educação de qualidade (p. 54).

Segundo Carvalho (2004), organizar o ensino de tal modo que contribua para a melhoria da aprendizagem é uma “**premissa**” da **Didática da Ciência**. Cabe a ela procurar respostas “[...] às questões: “por quê?”, “o quê?”, “para quem?” e “como se ensina?” e [...] como se aprende” (p. 1).

Embasados nas literaturas existentes sobre o assunto em tela e dentre elas a de alguns autores já citados anteriormente (CARVALHO, 2004; GIL-PÉREZ, 2001, CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000; MENEZES, 2000; AMARAL, 1998a e 1998b), podemos identificar alguns métodos de ensino específicos para a área de ciências naturais, seguidos por diferentes professores, ora um sobressaindo-se, mas não chegando a anular os demais, buscando caracterizar cada um deles nesse trabalho.

É bom ressaltar que segundo entendimento de cada autor, eles podem ser sinônimos de modelos, perspectivas, estratégias e abordagens de ensino, dentre outras nomenclaturas.

2.2 Métodos de Ensino

Os autores Cachapuz, Praia e Jorge (2000) identificaram quatro perspectivas marcando o ensino de ciências, num movimento evolutivo, nas últimas décadas, que são: ensino por transmissão, também conhecido por nós como tradicional, ensino por redescoberta, ensino através de mudança conceitual e ensino por pesquisa.

A seguir apresento através de um gráfico essas quatro perspectivas.

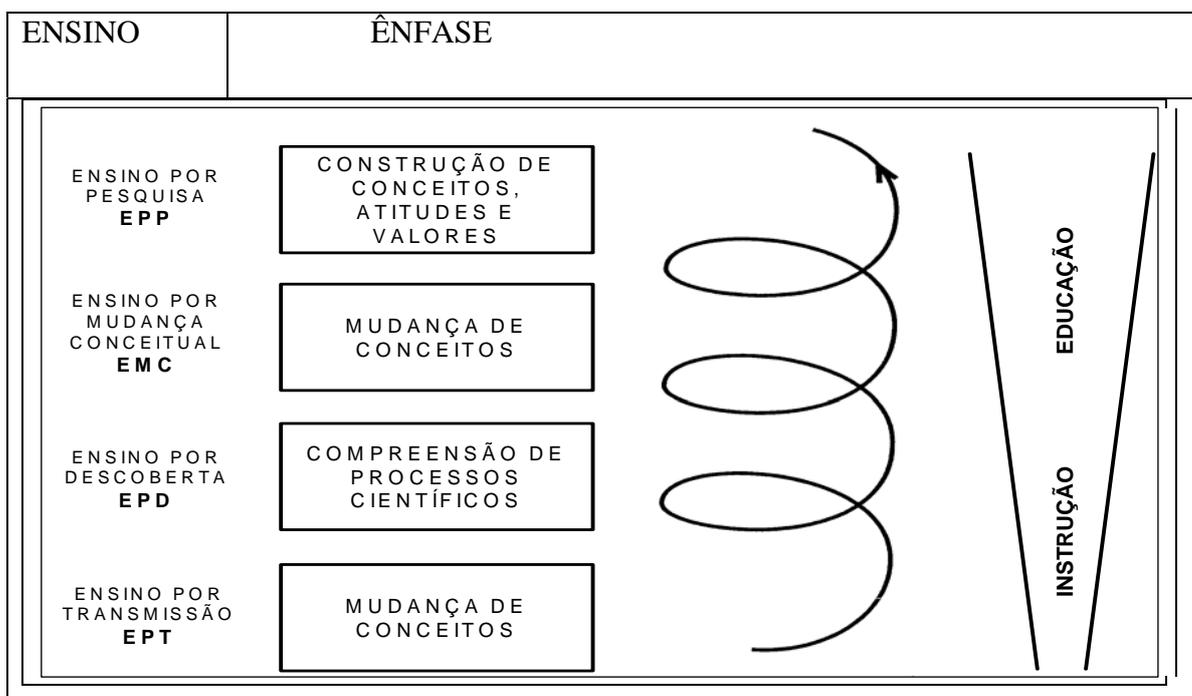


Figura 3: Perspectivas de Ensino de Ciências: sua caracterização, ênfase e evolução ao longo das últimas décadas (CACHAPUZ, PRAIA E JORGE, 2000, p. 3).

Com este enfoque os autores demonstram que as quatro perspectivas sejam vistas enquadradas por todo um movimento evolutivo, ora gradual, ora de ruptura que tem caracterizado o ensino de ciências dos anos sessenta em diante.

Segue adiante a caracterização de cada uma dessas perspectivas de ensino.

2.2.1 Tradicional

Esta perspectiva no ensino de ciências, que pouco ou nada difere dos modelos assim denominados em outras disciplinas, propõe transmitir, em situação escolar, o extenso acervo cultural da humanidade.

Esta abordagem vale-se do método expositivo, em que a teoria é apresentada pelo professor como um dogma, seguida de atividades que têm papel ilustrativo, demonstrativo e aplicativo das mesmas. As noções e conceitos propostos em aula encontram-se dissociados uns dos outros.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000), o professor adepto dessa perspectiva de ensino usa freqüentemente o manual escolar como seu guia de trabalho.

Dessa forma pode gerar-se uma situação perversa, já que o professor esquece a necessária e quão difícil transposição didática, esquece as exigências de atendimento às necessidades específicas dos alunos e de os ajudar a pensar e a reconstruir o conhecimento, dado parecer estar mais centrado em si e na sua própria atualização, sobretudo em redor do conteúdo científico (p. 9).

Quando se busca diversificar as aulas nessa perspectiva, usando recursos audiovisuais, por exemplo, faz-se o trabalho num contexto demonstrativo. O mesmo ocorre com aulas práticas que têm mais o caráter ilustrativo, demonstrativo, quando os alunos são solicitados a observarem e registrarem o que o professor entende como primordial. Os resultados das “experiências” são óbvios para o professor que funciona como comprovação de uma teoria já aprendida, “[...] que em muitos casos só o professor conhece com detalhes e

com a coerência interna, decorrente da sua unidade conceptual” (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000, p. 10)

Ainda segundo esses autores (2000), a ciência apresenta-se como um corpo de conhecimentos, repleta de certezas e marcada, aos olhos do professor, por um realismo ingênuo. Aparentemente não existem grandes dificuldades de aprendizagem, já que a clareza, o ritmo de apresentação, as repetidas explicações (muitas vezes de forma idêntica), parecem mesmo confirmar a convicção do professor de que não há dificuldades nos alunos.

A avaliação tem caráter classificatório, baseada, sobretudo nos comportamentos observáveis, sustentada nas concepções espontâneas que têm os professores sobre a ciência que ensinam e os saberes que acreditam que os alunos devam dominar.

2.2.2 Redescoberta

Nessa abordagem em que o aluno descobre o conhecimento, temos como enfoque o já mencionado escolanovismo, sobressaindo-se a psicologia comportamental, em que o estudante é colocado na condição de cientista-mirim. A ênfase do ensino está centrada no aluno, na suas observações e formulações de hipóteses.

O professor, atuando como mediador no ensino conduz seus alunos a descobrir, sem pensar. Nesta perspectiva, a teoria emerge como produto direto da prática. “O método científico” agora é visto gerando conhecimentos inquestionáveis, verdadeiros e definitivos, com etapas rígidas para alcance dos resultados.

Os autores Cachapuz, Praia e Jorge (2000) preferem o uso do termo “perspectiva” ao invés de “abordagem”, “método” ou “modelo” e referindo-se ao ensino por descoberta usam a sigla EPD e para o método científico (MC). Assim se manifestam em relação a ele:

Na perspectiva do EPD há, pois uma deslocação do fulcro da aprendizagem – do professor para o aluno e dos conteúdos conceptuais para os processos científicos. O professor tem aqui o papel de programador e de o fazer de forma exaustiva, detalhada, clara, seqüencial e rigorosa – “o método” (CACHAPUZ, PRAIA E JORGE, 2000, p. 12).

Segundo esses autores (2000), a construção pessoal do conhecimento, quando usada nessa perspectiva, torna-se muito fragilizado porque coloca todas suas energias no observável – com rigor e perseverança.

Confunde-se facilmente “descobrir que”, relativo ao âmbito descritivo/fenomenológico (e por isso mesmo acessível ao aluno) com “descobrir porquê”, relativo a quadros teóricos (e por isso mesmo inacessível ao aluno sem informação prévia) (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000, p. 14).

Essa abordagem de ensino parte do pressuposto que a auto-suficiência do aluno fará com que ele encontre soluções para problemas propostos e o deixará mais motivado para o ensino. Ainda, segundo esses autores (2000), as perspectivas empiristas, mas sobretudo as indutivistas, marcam este processo, que não contemplam o aluno enquanto possuidor de dificuldades conceituais.

Estas são resolvidas pelo método todo poderoso, o MC, e ao aluno basta seguir atentamente as instruções do professor e os resultados surgirão sem questionamento. Para o EPD os conteúdos são meros elementos que compõem a estratégia bem delineada e depois desenvolvida pelo professor (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000, p. 14).

O trabalho experimental, como um exercício mecânico, é o cerne desta perspectiva de ensino. As atividades desenvolvidas possibilitam a criação, no aluno, da ilusão que seguindo os passos rígidos do “método científico” chegarão a resultados similares aos dos cientistas. Os experimentos realizados pelos alunos ou demonstrados pelo professor, tem caráter confirmativo das teorias já existentes.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000), esta perspectiva de ensino apresenta avanços em relação ao modelo tradicional, devido ao fato de trazer o trabalho experimental para o ensino de ciências, valorizando o papel do aluno como sujeito da aprendizagem, participando ativamente das aulas, embora de modo conduzido e desprezando seus conhecimentos prévios.

É interessante enfatizar que esta estratégia de ensino foi muito incentivada no Estado de São Paulo, na década de setenta, por conta do referencial Guia Curricular, elaborado nessa época, para nortear os trabalhos dos professores de ciências em sala de aula, tendo como pressuposto para a organização de aulas de laboratório o “método científico”.

As aulas práticas eram muito incentivadas e quando não havia laboratórios de ciências e recursos didáticos especiais para a sua consecução, cabia aos professores improvisarem na própria sala de aula os experimentos que na maioria das vezes eram demonstrados por eles ou por um grupo de alunos. Seguiam passos rígidos para demonstrar as etapas do “método científico”, desde o levantamento do problema até as conclusões finais.

Na atualidade, o que se pensa sobre o ensino de conceitos científicos, através de aulas práticas, tem muito a ver com as idéias de Barberá e Valdéz (1996), dentre outros, os quais defendem a possibilidade do ensino de ciências ser desenvolvido através dessa estratégia, observando-se, contudo, as seguintes características e objetivos dessas aulas:

1. Propor experiências sobre fenômenos para que os alunos tenham seus conhecimentos tácitos aumentados.
2. Enfatizar as condições problemáticas do processo de construção do conhecimento fazendo com que aflorem alguns dos obstáculos epistemológicos necessários para superar na história “*del quehacer científico*”.
3. Familiarizar os alunos com as novidades tecnológicas, desenvolvendo sua competência técnica.
4. Desenvolver o raciocínio prático, ou seja, aquele que emerge do exercício da própria atividade.

Segundo esses autores (1996), os alunos só aprenderão a fazer ciência praticando-a; seguindo suas linhas próprias de indagação, o que lhes permitirá conhecer que fazer ciência não é somente depender da teoria, senão também da prática.

Ratificando a possibilidade de aulas práticas no ensino de ciências, Praia, Cachapuz e Gil Pérez (2002), dentre outros pesquisadores, defendem o trabalho experimental, de natureza investigativa, tendo os seguintes princípios:

1. Deve ser um meio para explorar as idéias dos alunos e desenvolver a sua compreensão conceptual.
2. Deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados.

3. Deve ser delineado pelos alunos, para possibilitar um maior controle sobre a sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades e de refletir sobre o porquê delas, para ultrapassá-las.

Discutindo o ensino de ciências brasileiro, Amaral (1998a) relata que nos anos oitenta já havia sinais de mudança no cenário da educação brasileira, refletindo o momento social, com a redemocratização, após vinte anos de ditadura militar, período em que houve repressão política, com repercussão na produção científica e intelectual brasileira.

Reflexões e questionamentos foram levantados sobre o ensino das décadas anteriores, como exemplo a questão do **modelo da redescoberta** que tratava o conhecimento como neutro, com base no positivismo, restrito aos procedimentos experimentais. “Até mesmo a forma como o “método científico” era apresentado, passou a ser rejeitada, pelo seu ranço positivista e pelos falsos mitos que ajudava a acentuar em torno da imagem da ciência”. (AMARAL, 1998a, p. 77).

Foi também nos anos oitenta, segundo esse autor, que a teoria psicogenética da aprendizagem, ganhou mais espaço no meio científico.

2.2.3 Mudança Conceitual

Este modelo trabalha a idéia de que os alunos já trazem para a escola conhecimentos sobre os fenômenos da natureza e ao professor cabe saber explorá-los, como ponto de partida, para ocorrência de aprendizagem de conceitos científicos. Desse modo, o professor tem novo papel no processo de ensinar, sendo organizador de estratégias direcionadas para provocar conflitos cognitivos em seus alunos a partir de conhecimentos prévios. Assim, o aluno com seus conhecimentos prévios “[...] pode fazer uma primeira leitura do novo conteúdo, atribuir-lhe um primeiro nível de significado e sentido e iniciar o processo de sua aprendizagem” (MIRAS, 2004, p. 61).

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000), esta perspectiva de ensino direciona o aluno a “[...] aprender a pensar, já que é, em primeiro lugar, do esforço pessoal e individual dos alunos, ainda que com a intervenção dos colegas e do professor que resultarão eventuais saltos qualitativos na sua reorganização cognitiva” (p. 20).

Quando se trabalha o ensino nesta perspectiva, reporta-se às condições de inteligibilidade, plausibilidade, utilidade, insatisfação, criados por Posner et al. (1982) que devem ser satisfeitas para a ocorrência da apropriação de conceitos científicos. .

A defesa desse modelo é que os alunos concebem o currículo com um conjunto de experiências mediante as quais constroem uma concepção de mundo mais próxima às concepções dos cientistas. A aceitação de novas idéias em detrimento das prévias depende dos padrões de sua metacognição.

Cabe ao professor, nesta perspectiva de ensino, atuar como mediador/facilitador da aprendizagem, devendo ajudar o aluno a esforçar-se, a ser persistente na procura de inter-relações que promovam a mudança dos seus conhecimentos prévios, nascidos de experiências do senso comum para conhecimentos científicos, e aceitos por ele como mais plausíveis que os anteriores.

Posner et al. (1982) acreditam que em algumas situações, para a ocorrência da apropriação de um novo conceito científico, há inicialmente a “**assimilação**” como um primeiro passo em que os estudantes empregam um conceito corrente (espontâneo) para entender um certo fenômeno. Frequentemente, no entanto, eles não têm repertório para compreendê-lo; então os alunos reorganizam seus conceitos centrais e assim aparece uma forma mais radical de mudança conceitual que eles denominaram de “**acomodação**”. “Esta visão da pesquisa e aprendizagem envolve um caráter adicional. Nós acreditamos que a pesquisa e a aprendizagem ocorrem junto à base das concepções correntes dos estudantes” (p. 212).

Eles também utilizam o termo, de sua autoria – **Ecologia Conceitual** – para denominar o cenário de conceitos já existentes na bagagem cultural dos indivíduos, sobre determinado assunto; é nesse cenário que a mudança conceitual se desenvolve.

Há várias condições para a ocorrência da acomodação, nos dizeres desses autores, conforme a seqüência enumerada a seguir:

1. Inicialmente o indivíduo deve sentir-se **insatisfeito (em conflito)** com suas concepções sobre determinado fenômeno. Isso seria como anomalias (problemas, falhas de uma dada idéia) que estão dificultando a aprendizagem. Então o indivíduo, sentindo-se incomodado com essa situação adotará outras concepções para explicação de determinado fenômeno.
2. A nova concepção deve ser **inteligível** – isto é, ser acompanhada de representações coerentes na forma de proposição;

3. Deve ser **plausível** – isto é, ser capaz de solucionar as anomalias detectadas, e ser consistente com outros conhecimentos dos estudantes;

4. Deve ser **frutífera** – isto é, ser capaz de resolver problemas e conduzir a novas descobertas.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000) a perspectiva de ensino por “mudança conceitual” se ampara nos pressupostos construtivistas, dando ênfase à atividade cognitiva do aluno. “[...] São, pois, os alunos que constroem e (re)constroem os seus conhecimentos, que transformam a informação em conhecimento e que de forma progressiva – contínua ou descontínua – irão adquirir e desenvolver instrumentos para pensar melhor” (p. 19).

Diniz (2002) acredita nessa proposta de ensino quando toma como referência o aluno protagonizando sua aprendizagem e criando situações na sala de aula que o levem ao exercício da auto-reflexão.

[...] sem dúvida que o processo de metacognição, de verificação constante das próprias idéias é fundamental, principalmente, no sentido de localizar as possíveis inadequações ou anomalias, que proporcionam as condições primeiras para um processo de Mudança Conceitual (p. 71).

Ainda, Diniz (1998), com relação à exploração dos conhecimentos prévios dos alunos pelos professores, acredita que deva-se criar momentos diferentes iniciados pela fase de explicitação de conceitos prévios, para num segundo momento haver esclarecimentos e troca de idéias, em seqüência a introdução de conflitos com novas idéias e finalmente a reestruturação dos seus conceitos – de prévios em científicos.

Os autores Cachapuz, Praia e Jorge (2000) defendem que esta perspectiva de ensino representa um avanço quando comparada à tradicional e à redescoberta. Nesta, o aluno é visto como

[...] um sujeito cognitivo ativo”, um sujeito em construção que se auto-regula e auto-transforma à medida que (re)organiza e amplia a sua estrutura cognitiva, função de confronto entre suas idéias e os conceitos científicos, confronto esse capaz de gerar a pretendida mudança conceitual (p. 41).

O trabalho experimental também ganha novo enfoque nesta perspectiva de ensino, segundo esses autores, ajudando na redução das dificuldades ainda existentes com relação a algum conceito, porque possibilitam a discussão/debate entre os próprios alunos, propiciando o questionamento ou refutação de suas possíveis idéias errôneas. Cabe ao professor quando usar esta estratégia de ensino, solicitar previsões acerca do que os alunos esperam encontrar, bem como pedir justificações para as afirmações que verbalizam. Desse modo o professor pode tomar consciência das dificuldades e da falta de elementos teóricos que os alunos apresentam.

Contudo, estes mesmos autores visualizam inadequação nessa perspectiva de ensino e colocam algumas críticas sobre ela, na seguinte ordem:

1. Razões de ordem interna: valorização de aprendizagem de conceitos desvaloriza finalidades educacionais e culturalmente relevantes, ligadas a valores e às atitudes.
 - Dificuldades de passagem do senso comum para o conhecimento científico devido a teorização e abstração cada vez maiores, com terminologias específicas de diferentes áreas do saber, dificultando para o aluno a integração de conceitos.
 - A mudança não ocorre de forma tão rápida e linear.
2. Razões de ordem externa, relacionadas à formação docente: investigação didático-educacional e as práticas docentes têm andado divorciadas.

2.2.4 Modelo por Pesquisa

Os autores Cachapuz, Praia e Jorge (2000) propõem como melhor possibilidade para o ensino de ciências, na atualidade, esta perspectiva de ensino.

Cabe ressaltar que nesta proposta as aulas iniciam-se quando os problemas com raízes ou incidências sociais fortes são inicialmente propostos pelo professor ou até mesmo por um dos alunos; em seguida são amplamente discutidos na aula, e posteriormente é proposta uma pesquisa sobre o assunto em tela, que pode ser individual ou em grupo.

Trata-se de mudar atitudes, bem como processos metodológicos e organizativos de trabalho. A informação que se procura nasce mais na discussão dos alunos com a ajuda do professor e menos de um processo curricular muito estruturado e exaustivo. Trata-se de envolver cognitivamente e afetivamente os alunos, sem respostas prontas e prévias, sem conduções muito marcadas pela mão do professor, caminhando-se para soluções provisórias, como resposta a problemas reais e sentidos como tal, de conteúdo inter e transdisciplinares, cultural e educacionalmente relevantes (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000, p. 45-46).

O objetivo de ensino, nesse enfoque, está direcionado para a compreensão da ciência, da tecnologia e do ambiente, e da relação entre eles e de suas implicações na sociedade. Desse modo, conteúdos ganham novos papéis no ensino, não mais havendo a preocupação apenas com um corpo de conhecimentos a ser transmitido, mas sim o de contribuir para que os alunos percebam que são indispensáveis em seus cotidianos como instrumentos de intervenção nas suas realidades. Cabe ao aluno mobilizar seus conhecimentos para construção de novos e isto propicia uma inter-relação entre a teoria e a prática.

Este método leva o aluno a conseguir melhor integração entre conhecimentos conceituais e procedimentais.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000), são pressupostos importantes dessa perspectiva de ensino, assim como mais vantajosos em relação aos modelos descritos anteriormente, o que segue:

- apelo a inter e transdisciplinaridade;
- apelo a abordagens de situações problemas do quotidiano;
- apelo ao pluralismo metodológico, com novas orientações para o trabalho experimental;
- avaliação não classificatória.

Ainda esses autores (2000) defendem a relevância de se trabalhar a partir de situações-problema do cotidiano, propiciando aos alunos refletirem sobre os processos da ciência e da tecnologia, suas relações com a sociedade e o ambiente e a agir responsabilmente, com o desenvolvimento de atitudes e valores embasados na ética da responsabilidade.

Esta metodologia se norteia por duas dimensões, em permanente equilíbrio: o **agir** e o **pensar**.

Relacionada ao agir, o professor tem papel preponderante neste modelo de ensino. Cabe a ele estar selecionando, propondo problemas e organizando sua seqüência, motivando seus alunos para que tornem seus, os problemas propostos, e participem ativamente na sua solução.

Ao pensar sobre o que fazer, prevendo as estratégias mentais que os alunos poderão usar, como propiciar o seu desenvolvimento de autonomia, contribuirá para resultados mais satisfatórios no processo de aprendizagem do aluno.

O trabalho experimental ganha nova relevância, encontrando relação com a educação científica proposta nesta perspectiva, em que os dados encontrados não são óbvios, nem confirmativos de teorias, como nas demais perspectivas apresentadas anteriormente.

Do que trata agora é de desenvolver atividades mais abertas, valorizando contextos não estritamente acadêmicos, que surgem mais por necessidade de encontrar (re)soluções para os problemas anteriormente definidos e com que os alunos se debatem. Assim tais atividades tornam-se geradoras de situações em que os dados obtidos pela via experimental são o fermento para a discussão, conjuntamente com elementos vindos de outras fontes (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000, p. 56).

A avaliação também ganha nessa perspectiva de ensino, novo sentido com as funções reguladora e orientadora, primordialmente informando professor e aluno da necessidade ou não da reformulação dos programas de ensino para encontrar respostas mais adequadas ao processo. Implica reconhecer o que o aluno dominou em termos de conceitos, atitudes e valores. Contribui, segundo esses autores (2000), “[...] para uma visão mais particularizada dos problemas inerentes ao conhecimento científico-tecnológico-social, assim como às metodologias e tarefas desenvolvidas ao longo do processo de ensino-aprendizagem” (p. 59).

Ratificando essas diretrizes para o ensino de ciências, Gil-Pérez (1993, 1994), dentre outros, propõe o ensino como uma investigação dirigida de situações problemáticas, com uma seqüência predeterminada para se alcançar a aprendizagem do seguinte modo:

- apresentação inicial da situação problema, para motivação dos alunos;
- reunião dos alunos em grupos, quando pesquisarem em livros, revistas etc. para entenderem o problema e explicitarem suas idéias prévias;

- formulação de hipóteses para resolução do problema, buscado resultados e debatendo-os com os demais grupos. Idéias diferentes provocam conflitos cognitivos que levam os alunos a replanejarem o seu problema e a construírem novas hipóteses;
- finalmente, chega-se a novos conhecimentos, e cabe ao professor levar seus alunos a produzirem relações entre CTS.

Neste método, também com pressupostos construtivistas, a mudança conceitual deixa de ser um objetivo em si mesmo e adquire um caráter instrumental.

Gil Pérez (1994) chama a atenção com a forma como são selecionados os conteúdos nas outras perspectivas de ensino, carregados de conceitos. Aqui, apresentam-se com novo caráter: devem ser atendidos os aspectos metodológicos, os estudos da natureza do conhecimento científico, os processos de construção do mesmo e as relações entre CTS.

A seguir, apresento num quadro as quatro perspectivas de ensino em ciências analisadas por Cachapuz, Praia e Jorge (2000), resultante da adaptação do quadro original com o intuito de compará-las.

Perspectivas de ensino (características)	EPT	EPD	EMC	EPP
Finalidade	Aquisição de conceitos, com ênfase na instrução.	Compreensão de processos científicos com ênfase na instrução.	Mudanças de conceitos com ênfase na instrução.	Construção de conceitos com ênfase na educação.
Vertente Epistemológica	O conhecimento é exterior ao aluno; é visto como mecânico, acumulativo, absoluto.	Todo o conhecimento deriva exclusivamente da experiência – basta seguir o método científico; o conhecimento científico é visto como sendo acumulativo, linear, invariável e universal.	O conhecimento científico é encarado como sendo um percurso descontínuo e incerto, dinâmico, dialético e pouco estruturado – pluralismo metodológico.	Visão externalista e racionalista contemporânea da ciência, valorizando uma perspectiva global da ciência; valoriza a história da ciência e contextos sócio-culturais de produção de conhecimento; trabalha a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade.
Vertente da Aprendizagem	Professor transmissor e aluno receptor de conteúdos.	Os alunos aprendem conteúdos científicos a partir de fatos observáveis (observação ingênua).	Perspectivas construtivistas da aprendizagem, com ênfase nas concepções alternativas dos alunos. Não valoriza os conhecimentos em ação.	Superação de situações problemáticas, embasando-se em perspectivas sócio-construtivistas. Valoriza o conhecimento para a ação.
Papel do Professor	Tutelar; transmissor de conceitos prontos.	Organizador e direcionador das descobertas, pelos alunos.	Identificador de conhecimentos prévios dos alunos e provocador de conflitos cognitivos.	Problematizador de saberes e organizador e incentivador dos debates entre os alunos.
Papel do Aluno	Receptor passivo dos conceitos.	Metáfora do aluno cientista.	Construtor dos conceitos científicos.	Pesquisador.
Caracterização didático/ pedagógica	Ensino conteudista, memorístico, não atendendo as diferenças individuais; uso do manual como guia e avaliação classificatória.	Ensino centrado no método científico; avaliação centrada nos processos científicos.	Parte dos conhecimentos prévios para promover a mudança conceitual através de conflitos cognitivos. Avaliação centrada nos conceitos.	Estudos problematizados de conteúdos vinculados a CTS; trabalho cooperativo; Avaliação como parte integrante do processo engloba conceitos, capacidades, atitudes e valores.

Quadro 07: Adaptação do quadro “Perspectivas de ensino de ciências” (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000, p. 4 -5).

Pela análise do quadro é possível perceber que as quatro perspectivas de ensino podem ser encontradas no trabalho cotidiano atual de um mesmo professor, dependendo da forma como organiza seu plano de ensino.

Os autores em questão defendem a perspectiva do ensino por pesquisa (EPP) como a mais completa por valorizar o conhecimento para a ação e atender as necessidades atuais de se relacionar o ensino entre CTS.

Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002, p. 261) relacionam novos objetivos que, bem trabalhados proporcionarão aprendizagens significativas nas aulas de ciências, conforme segue:

1. Aprendizagem das ciências como a aquisição e o desenvolvimento de conhecimentos teóricos (conteúdos das ciências);
2. Aprendizagem sobre a natureza das ciências: o desenvolvimento da natureza e dos métodos da ciência, tomando consciência das interações complexas entre ciência e sociedade;
3. A prática da ciência: desenvolvimento dos conhecimentos técnicos, éticos, entre outros, sobre a investigação científica e a resolução de problemas.

2.3 Métodos ativos no ensino de ciências

Quando se discute a problemática do ensino de ciências na atualidade, o eixo das reflexões também se dá na direção de como o aluno aprende.

Entendendo como se processa a aprendizagem, cabe ao professor selecionar os melhores métodos e conteúdos ou indagar-se sobre “como ensinar e o que ensinar”.

A literatura sobre ensino de ciências, na maioria das vezes, não diferencia “métodos” de “técnica de ensino”, até porque seus significados encontram-se muito próximos. Há ainda os que preferem o emprego de “estratégias de ensino” ou “perspectivas de ensino”, além de outras denominações como abordagens, modelos ou procedimentos de ensino, todas usadas muitas vezes, como sinônimo de método.

É possível perceber que um método de ensino, para alcançar seus objetivos precisa lançar mão de uma série de técnicas. Pode-se dizer que o método se efetiva através das técnicas.

Segundo Vasconcellos (2002), quando se pensava no processo ensino-aprendizagem, tempos atrás, a primeira preocupação era com o “como ensinar”, ou seja, com a questão metodológica. Atualmente, o enfoque mudou para “como o aluno aprende”. A partir desse novo entendimento é que a ação pedagógica ocorrerá, segundo a forma do professor perceber o processo de aprendizagem de seus alunos.

A metodologia de trabalho em sala de aula é uma síntese, uma concretização, um reflexo de toda uma concepção de educação e de um conjunto de objetivos (mais ou menos explícitos). Uma metodologia na perspectiva dialética baseia-se numa concepção de homem [...] como um ser ativo e de relações. Assim compreende-se que o conhecimento não é transferido ou depositado pelo outro (conforme a concepção tradicional), mas sim construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo. Isto significa que o conteúdo que o professor apresenta precisa ser trabalhado, refletido, reelaborado pelo aluno, para se constituir em conhecimento dele (VASCONCELOS, 2002, p. 55).

Libâneo (1992) ao discorrer sobre esse tema define métodos como sendo meios adequados para realização de objetivos. Ressalta, contudo, que eles não se reduzem unicamente a procedimentos e técnicas, mas são decorrentes “[...] de uma concepção de sociedade, da natureza da atividade prática humana no mundo, do processo do conhecimento e, particularmente, da compreensão da prática educativa numa determinada sociedade” (p. 151).

Segundo esse autor (1992), quando da opção do docente por um determinado método, devem ser contemplados, anteriormente, três fatores: em primeiro lugar a coerência com o objetivo da aula; em segundo lugar devem-se observar os conteúdos a serem trabalhados e também a percepção de que cada componente curricular tem suas especificidades e não é qualquer método que se adapta a qualquer disciplina; e, por último, verificar o nível de desenvolvimento mental, assim como as características socioculturais e individuais dos alunos.

Quando se pensa especificamente sobre o ensino de ciências, é possível constatar que não há um único método, o mais acertado e indicado para todas as aulas, mas sim muitas possibilidades de trabalho.

Se a questão metodológica for entendida como um procedimento necessário para desenvolver um assunto, pensado simplesmente para desincumbir-se de uma tarefa, ela terá caráter neutro.

Por outro lado, se a prática docente é condicionada pelo contexto histórico-social que caracteriza a sociedade num determinado tempo, a questão metodológica pressupõe uma proposta intencional que visa à manutenção ou transformação dessa mesma sociedade.

Partindo desta segunda premissa, uma vez que o desejável é a inexistência de educação/educadores neutros, e o afloramento de profissionais crítico-reflexivos, entendo ser importante aprofundar discussões sobre qual a concepção desejada de sociedade, de educação

e de homem, para melhor compreendermos os diferentes aspectos interligados que permeiam o cotidiano escolar. A partir daí teremos maior clareza para investir numa prática intencional, mais eficaz, fundamentada em pressupostos de pedagogias progressistas, com definição dos fins a serem atingidos e da escolha dos meios a serem utilizados.

É importante ter a percepção de que vivemos numa sociedade capitalista, de ideologia liberal, em que impera o desejo ao lucro desenfreado, e disso resulta uma sociedade de classes, economicamente injusta, em que poucos têm muito e muitos têm muito pouco em termos financeiros para uma vida condigna.

A escola pública, segundo essa ideologia, tem favorecido a legitimação da ordem econômica e social. Oferecer vagas a todos que a procuram não significa a equalização de oportunidades, uma vez que as elites freqüentam escolas em que o ensino é de melhor qualidade que o das classes populares.

Para a superação das desigualdades sociais imposta pelo modelo economicamente injusto, Daibem (1997) propõe “[...] projetar uma sociedade economicamente justa, politicamente democrática, socialmente solidária e culturalmente plural, condições básicas para o re-encontro do homem com sua humanidade” (p. 15).

Daí a necessidade da democratização da escola pública, entendida como ampliação de oportunidades educacionais, comprometida em formar alunos crítico-reflexivos, instrumentando-os de saberes, para em seguida serem capazes de lutar pela transformação social.

Ao explicar seu entendimento sobre “educação”, Daibem (1997) explicita que ela se dá “[...] no contexto das relações homem-mundo, como um processo de reflexão-crítica e de libertação, em contraposição à concepção idealista e mecanicista de Educação e da História” (p. 16).

E prossegue: “A Educação, enquanto prática social humana, é dinâmica, histórica e está em permanente construção com a finalidade de humanizar o ser humano “[...] comprometendo-se com os destinos da própria prática educativa e da sociedade onde se realiza” (p. 17).

Percebe-se assim, a importância da educação no contexto atual da sociedade brasileira e o papel não menos importante que cabe à escola pública, como veículo auxiliar para as mudanças desejadas.

Todo empenho no sentido da manipulação do homem para que se adapte à realidade, sem discutir ou refletir, deve ser combatido; daí minha negação à educação alienante e um sim à escola pública democrática, transformadora.

Os profissionais que nela atuam devem estar comprometidos com o aprimoramento de sua prática educativa, visando a elevação cultural e científica das classes populares, tendo desse modo alunos preparados para atuar criticamente tanto na ordem social, com na ordem política e econômica da sociedade brasileira.

Percebo que o ensino pluralista em ciências pode atender positivamente os mencionados pressupostos, entendendo que cada aluno aprende de modo singular e daí a necessidade de se respeitar a sua individualidade, seu modo e ritmo próprios de aprender. Portanto, advogo não haver uma estratégia única que contemple todos os pressupostos do ato de ensinar, como um receituário a ser seguido pelo professor, para buscar respostas homogêneas em todos seus alunos.

Concordo com Laburu, Arruda e Nardi sobre o perfil que traçam do professor adepto do pluralismo metodológico.

[...] O mestre pluralista não possui a verdade e não admite que alguém possa possuí-la, pois a mesma é para cada um o sentido da sua própria situação. Não se recusa a examinar, a inovar, a arriscar e a experimentar qualquer proposta, pois o seu primeiro compromisso racional deveria estar orientado a favor da qualidade da aprendizagem e do saber dos seus alunos, não podendo os mesmos ser imaginados desconciliados e deixando de preservar atitudes libertadoras, de vida completa e gratificante (LABURÚ, ARRUDA e NARDI, 2003, p. 254).

A defesa para o citado modelo de ensino tem coerência com o que penso sobre sociedade democrática, que também percebo que deva ser pluralista.

Ao discutir este temário, Coutinho (1995) defende o seguinte:

[...] se a negação do pluralismo conduz ao despotismo, e se o simples pluralismo leva à manutenção do liberalismo capitalista, do corporativismo neoliberal, a proposta do socialismo democrático - a proposta, portanto, de uma renovação radical da sociedade moderna - é a da hegemonia com pluralismo ou de um pluralismo que se articule com hegemonia, respeitando as diversidades e alimentando-se dessas diversidades. E assim, não apesar das diversidades, mas através e por causa delas, construir um projeto comum de sociedade, um projeto global, que funde uma vontade coletiva efetivamente transformadora. Essa é a única forma de conseguirmos criar, efetivamente, uma democracia que respeite a vontade coletiva e o interesse público, mas que respeite também o pluralismo e, portanto, respeite os elementos modernos da realidade social (p. 11).

Fazendo um paralelo com a teoria do conhecimento, o autor propõe o pluralismo como sinônimo de abertura para o diferente, de respeito pela posição alheia, de tolerância para o desenvolvimento da ciência.

Nóvoa (1996), também defende uma construção plural na educação, quando afirma que

[...] a defesa da pluralidade não significa renunciar à identidade e não pode, em caso algum, justificar a dispersão, a falta de rigor ou a superficialidade científica. [...] a defesa da pluralidade não pode construir uma cortina que oculte as reais dificuldades epistemológicas e heurísticas, das Ciências da Educação (p. 83).

Ao tratar do tema em questão, Gil-Pérez et al. (2001) ressaltam que não há apenas um, mas vários e importantes métodos para se ensinar ciências. “Se há algo de fecundo a relevar na história da construção do conhecimento científico, é precisamente o pluralismo metodológico” (p. 136).

Cabe aqui reiterar que para o ensino ativo, via pluralismo metodológico, concebo o aluno como ser pensante, construtor dos conceitos científicos e o professor como implementador de ações que facilitarão ao aluno a elaboração dos referidos conceitos.

Nessa perspectiva de trabalho cabe ao professor organizar o ensino, delimitar o ponto de partida, buscar recursos mais apropriados para o seu trabalho, selecionar os conteúdos indispensáveis para sua turma e saber, com clareza, qual deve ser o ponto de chegada que seus alunos deverão alcançar.

Em concordância com os pressupostos de Vigotski (2001), sobre a aprendizagem, cabe ao professor detectar o nível de conhecimento de seus alunos (ponto de partida), observando o nível de desenvolvimento atual do aluno em relação ao conteúdo que se deseja trabalhar, respeitando suas possibilidades, ou seja, a sua “zona de desenvolvimento proximal”, para dirigir o ensino para estágios de desenvolvimento ainda não alcançados por eles (ponto de chegada).

Há que considerar que ao insistir, nesta dissertação, na secundarização dos métodos predominantemente passivos, centrados tão somente no professor e priorizados os ativos, concordo com os pressupostos de Amaral (1998a, 1998b) criticando em sua obra o que há de pernicioso nessa prática.

Além das costumeiras críticas à pedagogia tradicional, como exemplo a que diz desconsiderar o aluno como ser pensante, que traz para o cotidiano escolar uma certa bagagem cultural, e visualiza-o como uma tábula rasa, tenho também a ressaltar que ela não considera o princípio da heterogeneidade, ou seja, não atenta para as diferenças individuais no tocante ao ritmo de aprendizagem próprio de cada indivíduo, nem às diferentes formas de percepção do mundo, nem aos seus interesses naturais.

Nela, os conteúdos nem sempre são bem selecionados e, portanto irrelevantes, pois valorizam apenas a recepção passiva, a importância da atenção para que haja retenção e memorização dos conteúdos transmitidos.

Segundo Saviani (2005a), no modelo tradicional de ensino a criança é vista como imatura, incompleta, por isso cabe ao professor ser o centro do processo, dono do saber e responsável pela transmissão dos conteúdos aos alunos. Os menos capazes são alijados do processo de ensino por não acompanhar o ritmo da sua turma; depois de sucessivas repetências, acabam sendo expulsos da escola. Portanto, escola que adota esta prática não pode ser chamada de democrática.

A proposição do ensino, com pluralismo metodológico calcado em pedagogias ativas para aulas de ciências, não tem a pretensão de querer revigorar a pedagogia escolanovista da forma como foi entendida e praticada no Brasil por uma parcela de educadores e igualmente criticada por outra.

Daquele modo, previam-se atividades adequadas ao desenvolvimento e interesses do aluno, com ênfase nos processos mentais e habilidades cognitivas. Ao professor, então deslocado a um segundo plano, conforme entendimento de Saviani (2005a), cabia garantir as condições necessárias para que ocorresse o ensino através de livre escolha do aluno, com

ambientes pedagógicos devidamente equipados de uma grande variedade de materiais didáticos. Conseqüentemente, quando praticado nesta perspectiva, segundo esse autor, o ensino deixa muito a desejar porque os conteúdos são relegados também a segundo plano.

No referido modelo há possibilidade de se deixar o rigor com relação à seleção dos conhecimentos sistematizados e, como conseqüência, ocorre o rebaixamento do nível de ensino e assim o usuário da escola pública torna-se penalizado uma vez que, “[...] muito freqüentemente têm na escola o único meio de acesso ao conhecimento elaborado” (SAVIANI, 2005a, p. 10).

Segundo esse autor, tanto a pedagogia tradicional como a nova, são tidas como conservadoras porque a função da educação, trabalhada nelas, será ajustar os alunos ao modelo social vigente, isto é, ao capitalista; portanto, orientada por estas práticas a escola tem a função de preparar alunos alienados para o sistema liberal.

Proponho métodos novos, com diversas possibilidades de se ensinar, embasados em pedagogias progressistas, sem, contudo, menosprezar os conteúdos e avançando no sentido do aluno vir a ser, sempre, o sujeito do processo e garantindo-se também ao professor um papel relevante no ensino.

Assim, aluno e professor interagem ativamente, num processo dialógico, através de atividades problematizadoras e, segundo Trivelato (2000), com quem concordo neste aspecto, as situações de aprendizagem devem levar o aluno a experimentar “[...] uma forte interação com o conhecimento científico por meio de reflexões, questionamentos, busca de informações, vivências de conflitos cognitivos, argumentações, metodologia de análise de dados, conclusões etc.” (p. 253).

O saber fazer dos professores, nos dizeres de Carvalho e Gil-Pérez (2002) é muito importante para que deixem seus alunos à vontade e autoconfiantes para exporem suas idéias.

Cachapuz et al (2005) defendem as concepções construtivistas no ensino de ciências com o envolvimento de alunos e professores na “[...] (re)construção do conhecimento – superando a ineficaz transmissão/recepção desse conhecimento” (p. 121). Expõem que o construtivismo apresenta um conceito multifacetado e contempla várias correntes que nem sempre são coerentes. Por isso é importante que se esclareça qual a perspectiva de construtivismo que se defende, já que atualmente o termo passou a ter muitos significados.

Entendo que o ensino pautado desse modo tem a aprendizagem como uma construção mental que o aluno realiza utilizando-se da relação entre ele e o seu meio social.

As duas principais escolas que dão embasamento para entender os pressupostos cognitivistas são as de Piaget e de Vigotski.

Cunha (2006) assim caracteriza cada uma delas: a teoria genética de Piaget é uma teoria epistemológica que “[...] oferece uma explicação ampla, elaborada e fundamentada empiricamente no processo de construção do conhecimento, no qual se passa de um estado de menor conhecimento a outro de conhecimento mais amplo” (p. 46). Ainda, segundo a autora, na teoria piagetiana, a capacidade dos alunos para a aprendizagem depende dos esquemas que utilizam para interpretar e dar significado à diversidade de experiências vivenciadas.

Cabe ainda lembrar que nesta escola a aprendizagem é um processo individual de interação do aluno com o material de estudo.

A segunda escola, ou seja, a de Vigotski, preocupa-se primariamente com a aprendizagem e a influência do ambiente social e cultural nos processos de aprendizagem. Ainda, segundo Cunha (2006), o desenvolvimento direciona-se do social para o individual, “[...] passa de um processo interpessoal para o intrapessoal. [...] o indivíduo progride pela apropriação da cultura através das interações sociais, na qual a vivência favorece sua interiorização [...]” (p. 46).

Entendo que, dentre as diferentes escolas que tratam desse temário, a vigotskiana propicia melhor entendimento do processo da apropriação dos conceitos científicos pelos alunos.

É oportuno registrar que a teoria vigotskiana prevê como fator primordial para a aprendizagem de conceitos científicos a existência da motivação no aluno; sem ela a sua mente não se mobiliza para adquirir conhecimento. Entendo que cabe ao professor criar estratégias de ensino e ambientes estimulantes para oferecer ao aluno motivos para essa mobilização.

Dessa forma, advogo que ao professor cabe identificar, quando possível, os conhecimentos espontâneos de seus alunos e a partir daí, com os conhecimentos que domina sobre os processos da cognição, usando as concepções de Vigotski (2001) sobre o processo de aprendizagem, possa trabalhar na Zona de Desenvolvimento Imediato (ZDI), também denominada por Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos estudantes, fazendo-os avançar e apropriarem-se dos conhecimentos científicos.

Segundo a teoria sócio-histórica de Vigotski (2001), há em cada ser humano o Nível de Desenvolvimento Atual, que é tudo aquilo que o sujeito consegue fazer sozinho. Conhecer esse Nível é um dos pontos primordiais para o educador, como interventor, no

processo de construção do conhecimento. Uma outra referência tão importante quanto essa, é criar situações para que os alunos ultrapassem esse nível. Portanto, cabe ao professor conhecer o estágio momentâneo de aprendizagem de seu alunado, ou seja, seu Nível de Desenvolvimento Atual.

Como se costuma definir este nível? O meio para a sua definição são os testes, ou seja, os problemas que a criança deve resolver sozinha. Através deles ficamos sabendo do que a criança dispõe e o que ela sabe no dia de hoje, uma vez que se dá atenção aos problemas que ela resolve sozinha: é evidente que com esse método podemos estabelecer apenas o que a criança já amadureceu para o dia de hoje. Definimos apenas o nível do seu desenvolvimento atual. Mas o estado do desenvolvimento nunca é determinado apenas pela parte madura (VIGOTSKI, 2001, p. 326).

A ZDI ou ZDP é determinada pelo que o sujeito pode fazer mediante a interação (ajuda) com outras pessoas, por exemplo: ouvindo suas explicações, trocando idéias com elas, sendo desafiado por elas.

A investigação demonstra, sem margem de dúvida, que aquilo que está situado na zona de desenvolvimento imediato em um estágio de certa idade realiza-se e passa ao nível do desenvolvimento atual em uma segunda fase. Noutros termos, o que a criança é capaz de fazer hoje em colaboração conseguirá fazer amanhã sozinha. Por isso nos parece verossímil a idéia de que a aprendizagem e o desenvolvimento na escola estão na mesma relação entre si que a zona de desenvolvimento imediato e o nível de desenvolvimento atual (VIGOTSKI, 2001, p. 331).

Assim, concebe-se a intervenção pedagógica como uma ajuda adaptada ao processo de construção do aluno; uma intervenção que vai criando ZDI ou ZDP e que ajuda os alunos a percorrê-las. Portanto, a situação de ensino e aprendizagem também pode ser considerada como um processo dirigido a superar desafios; desafios que possam ser enfrentados e que façam avançar além do ponto de partida.

De sorte que, quando dizemos que a aprendizagem deve apoiar-se na zona de desenvolvimento imediato, nas funções ainda não amadurecidas, não estamos propriamente passando uma nova receita para a escola, mas simplesmente nos libertando do velho equívoco segundo o qual o desenvolvimento deve necessariamente percorrer os seus ciclos, preparar inteiramente o solo em que a aprendizagem irá construir o seu edifício (VIGOTSKI, 2001, p. 332).

Ainda segundo essa teoria, os educadores deverão orientar-se não no que os alunos já conhecem, mas no que é desconhecido ainda para eles, pois a aprendizagem segue sempre adiante do desenvolvimento; a criança vivencia certas situações de aquisição de hábitos e habilidades antes de aprender a aplicá-los em nível de consciência.

Para esse autor, o aluno se desenvolve na medida em que aprende. “Uma criança é desenvolvida nas mesmas proporções em que é ilustrada. Desenvolvimento é aprendizagem, aprendizagem é desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2001, p. 301).

Para um ensino de ciências eficaz, advogo como principal papel do professor em sala de aula, orientar a caminhada do aluno em direção ao seu desenvolvimento, criando situações significativas, fazendo indagações, oportunizando interações entre os alunos, permitindo assim a reelaboração dos conhecimentos espontâneos e favorecendo articulações com os conceitos científicos. Neste diálogo, segundo Menezes (2000), “[...] enquanto o aluno reelabora sua percepção anterior do mundo, ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico, também se apropria de novas linguagens” (p. 51).

Por mais heterogênea que seja sua turma, no tocante aos diferentes estágios e ritmos de aprendizagem que apresentem, cabe ao professor assumir o compromisso com todos, rumo a uma aprendizagem mais qualificada e, ao aluno, participar ativamente do processo, confrontando os seus “saberes” com os conteúdos/questionamentos socialmente relevantes, apresentados pelo professor.

Esta forma de pensar o ensino ativo enquadra-se naquela que Libâneo (2003) classifica como pedagogia progressista a qual incorpora

[...] as tendências que concebem a educação como inserida no contexto das relações sociais, onde convivem interesses antagônicos entre as classes sociais fundamentais, e atribui-lhe, assim, finalidades sócio-políticas dentro de um projeto histórico-social de emancipação humana (p. 117).

Uma escola progressista, segundo o autor, há que se preocupar também com os conteúdos que deverão ser selecionados para desenvolver conceitos científicos. Eles deverão ser interessantes, desafiantes e indissociáveis das realidades sociais de nossos alunos para permitirem a estes a compreensão das relações entre o homem e a natureza, mediadas pela tecnologia, superando visões ingênuas sobre a realidade à sua volta.

Para aprofundar esta discussão, busquei na obra de Saviani (2005a) o seu pensamento sobre a questão do método. Para ele, uma escola comprometida com os interesses das classes populares, empenhar-se-á para que tudo no seu interior funcione bem. Portanto, também estará preocupada em apresentar métodos eficazes na prática docente. Estes estarão para além da pedagogia tradicional e nova, incorporando aquilo de positivo que cada uma delas traz em seu bojo.

Serão métodos, segundo o autor, que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos, sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levarão em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagens e o desenvolvimento psicológico, sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos. “Os métodos que preconizo mantêm continuamente presente a vinculação entre educação e sociedade. [...] professor e aluno são tomados como agentes sociais” (SAVIANI, 2005a, p. 69-70).

Silva (1988) ressalta os seguintes pontos fundamentais para a captação e entendimento das bases axiológicas da educação progressista:

- Valorização de conteúdos e métodos relacionados ao contexto social dos alunos.
- Valorização da participação ativa do aluno, de modo organizado.
- Valorização do homem concreto, síntese de múltiplas determinações.
- Valorização do momento histórico, e do aluno crítico enquanto sujeito enraizado sócio-histórico e politicamente presente (educação-sociedade).
- Valorização do trabalho em grupo, do coletivo sobre o individual como meio de preparação para a vida cidadã.
- Valorização da escola como agência difusora de conteúdos vivos, concretos, indissociáveis das realidades sociais (sócio-político-econômico).

- Valorização do trabalho humano como categoria universal que reflete as condições sociais da existência humana, sendo, em última análise, o núcleo gerador de todos os valores da coletividade.

Cabe mais uma vez reafirmar que não há propostas didáticas finalizadas, nem métodos prescritos como infalíveis, acabados, prontos para serem tomados como receitas. O embasamento teórico é indispensável para conduzir os professores, a partir de suas próprias concepções e reflexões, a ampliar seus recursos e modificar suas idéias e atitudes sobre o ensino. Se isto for realizado no coletivo, no interior de suas escolas, certamente os ganhos serão maiores.

Libâneo ao tratar da importância de apropriação de teorias pelo professor, com o intuito de sentir-se mais seguro em seu cotidiano escolar, prevê que:

O professor precisa de uma teoria que explicita a direção pretendida para a tarefa educativa de humanização do homem, extraída de uma concepção de educação enquanto prática social transformadora. Essa teoria se alimenta da prática, isto é, das exigências concretas da situação pedagógica. A partir daí necessita desenvolver um método de pensamento e reflexão que auxilie a avaliar cada situação concreta, enquanto configurada por relações de um aluno determinado com uma matéria de ensino, ou seja, aprender a fazer a leitura da contextualização histórico-social das situações pedagógicas específicas (2003, p. 78).

Nesse ponto é bom reforçar que ao defender, como prioridade, para o ensino de ciências os métodos ativos, estou me referindo às diferentes possibilidades de estratégias de ensino ou seja, pluralismo metodológico. Entendo ciência como um processo de construção humana, provisória, constituída por um conjunto de conhecimentos físicos, químicos, geológicos e biológicos que se somam para auxiliar na compreensão dos fenômenos naturais e que podem ser alterados ao longo do tempo da história.

Laburú e Carvalho (2007) destacam algumas estratégias que podem contribuir, positivamente, para a proposta pluralista em sala de aula, tais como:

[...] favorecer leituras, investigações, questionamentos, gerar conflitos cognitivos, utilizando contradições empíricas e conceituais em nível individual ou, na esfera coletiva, controvérsias entre oposições discrepantes ou antagônicas; incentivar o enfrentamento de problemas, a discussão, os debates de idéias polarizadas e em conjunção com a elaboração de argumentos e justificações de si mesmas; propiciar o levantamento e o teste de hipóteses, a análise e a síntese, fazer uso do recurso de analogias, mapas ou redes conceituais, experimentos mentais, estudo em grupo; estabelecer momentos para que sejam transmitidas informações que precisam ser memorizadas, ordenadas, estruturadas e organizadas através de aulas expositivas, de vídeos, de textos; favorecer atividades manipulativas, de exploração de observação; estar atento ao nível lógico e cognitivo do aprendiz levando em consideração as suas representações; etc (p. 8).

Trabalhar o ensino de ciências com esta preocupação, possibilitar-se-á a interação necessária entre conteúdos-professores-alunos, para que haja apropriação dos saberes acumulados pela humanidade e considerados válidos para o mundo contemporâneo.

Estas estratégias de ensino diversificadas têm o caráter de possibilitar que todos os alunos tenham a possibilidade de apropriarem-se dos conceitos científicos, não mais memorizados, mas agora apreendidos significativamente. Daí a necessidade da abordagem pluralista no ensino, uma vez que parto do pressuposto que o processo de ensino e de aprendizagem é muito complexo, envolve múltiplos saberes e não há receituário único para o mesmo.

A defesa para isso está no argumento de que a seleção do conteúdo a ser trabalhado influencia na escolha de metodologia mais apropriada, não se esquecendo de tratar os alunos como indivíduos, que pensam e aprendem de modo particular, segundo seus interesses e ritmos próprios, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem interferir positiva ou negativamente em seus desempenhos escolar.

Laburú, Arruda e Nardi (2003) lembram que alguns alunos são de estilo “holista”, tendo por hábito adotar uma postura individualista de aprendizagem; outros estudantes são “serialistas”, “[...] pois, preferem integrar, passo a passo, tópicos separados daquele que está sendo aprendido e examinar, progressivamente, uma hipótese por vez” (p. 252). Há também os que têm sua auto-estima em baixa e não acreditam em suas possibilidades e ainda os que são metodicamente estudiosos, consumindo parte do seu dia com os estudos.

Mas, voltando ao eixo principal da nossa reflexão, podemos dizer que numa visão pluralista, os estratagemas pedagógicos inserem-se num processo de competição, em que cada um deles se mostra mais adequado à determinada situação como, por exemplo, contexto escolar, conteúdo, aluno, grupo de alunos ou professor (LABURÚ, ARRUDA e NARDI, 2003, p 254).

Com o emprego do ensino pluralista, preocupado com a aprendizagem de todos os alunos, o papel do professor deixa de ser o de mero transmissor de conhecimentos e passa a ter uma nova postura, capaz de estabelecer conexões entre o conhecimento que será objetivamente ensinado e as condições endógenas (interior aos alunos), através da qual o aluno vai construir sua aprendizagem. Assim pensado professor e conteúdos são mediadores fundamentais entre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento intelectual do aluno.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para o investigador qualitativo divorciar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado. [...] A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a idéia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 48).

3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Este trabalho contou com recursos da pesquisa de abordagem qualitativa, mediante análise de dados com a participação de cinco professores, todos titulares de cargos, sendo três de ciências, um de matemática e outro de química. Destes, três são do sexo feminino e dois do sexo masculino. As exigências iniciais, como ponto de partida para a seleção desse público, é que tivessem docência no componente curricular de ciências na rede pública do Estado de São Paulo e que apresentassem diferentes tempos de experiência docente.

Cabe ressaltar que a opção por este perfil profissional deve-se ao fato de querer constatar também, nessa pesquisa, se realmente as necessidades dos professores se fazem de maneira distintas, no tocante a sua formação continuada, segundo sua trajetória ao longo da carreira docente, como defende Candau (1996) ao discutir o ciclo profissional dos professores.

[...] as necessidades, os problemas, as buscas dos professores não são as mesmas nos diferentes momentos de seu exercício profissional, e que muitos dos esquemas de formação continuada ignoram esse fato: eles são os mesmos seja para o professor iniciante, para o professor que já tem uma certa estabilidade profissional, para o professor numa etapa de enorme questionamento de sua opção profissional e para o professor que já está próximo da aposentadoria (p. 149).

Teve como objetivo uma investigação junto aos professores que lecionam na rede pública do Estado de São Paulo, num determinado município do interior paulista, buscando desvendar como se desenvolvem, na atualidade, as práticas docentes no ensino de ciências no ciclo II do Ensino Fundamental e identificar os fundamentos teóricos que as norteiam. E, também, se as proposições curriculares (Guias Curriculares, Propostas Curriculares e Parâmetros Curriculares Nacionais) divulgados pelos órgãos oficiais, vinculados à Secretaria de Estado da Educação de São Paulo ou ao Ministério de Educação e Cultura (MEC) são/foram relevantes para os professores como fontes subsidiadoras de suas práticas docentes.

A pesquisa qualitativa por mim realizada tem, segundo Bogdan e Biklen (1994), o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Ela é descritiva e privilegia a compreensão dos comportamentos a partir da

perspectiva dos entrevistados. O objetivo da pesquisa qualitativa é de melhor compreender o comportamento e a experiência humana.

Fiz a distribuição dos docentes selecionados em cinco subgrupos, considerando o tempo real de suas experiências como docentes no magistério público estadual, do seguinte modo: o iniciante, o de final de carreira e entre estas duas fases, outras três, as intermediárias, conforme segue:

- com mais de 20 anos de experiência no magistério (final de carreira);
- com tempo de experiência compreendido entre 15 e 20 anos;
- com tempo de experiência compreendido entre 10 e 15 anos;
- com tempo de experiência compreendido entre 05 e 10 anos;
- com tempo de experiência compreendido entre 00 e 05 anos (iniciante).

Nesse trabalho, os professores serão identificados abreviadamente por: P1, P2, P3, P4 e P5, ressaltando-se que P1, P2 e P5 são do sexo feminino.

Cabe esclarecer que contei para a seleção desse público com o auxílio do “banco de dados” da Diretoria de Ensino a que se encontram vinculados esses professores.

Coincidentemente o professor menos (P5) e o mais experiente (P1) trabalham na mesma unidade de ensino, daí a não necessidade de ter uma quinta escola a ser relacionada no trabalho de pesquisa.

É oportuno registrar que as quatro escolas têm as seguintes características: a E1 localiza-se na periferia da cidade e atende alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (Ciclo II) e do Médio. Os professores entrevistados (P1 e P5) caracterizam-na como uma escola constituída de turmas muito heterogêneas quanto ao grau de aprendizagem e difícil de serem trabalhadas. Recebe alunos, além da comunidade onde está inserida, de outros bairros, ainda mais periféricos, de famílias pobres do ponto de vista econômico. Os alunos, dos bairros mais distantes vêm à escola pelo transporte escolar e segundo esses professores não demonstram vínculo com o estabelecimento de ensino. Observei aulas, nesta unidade, da 5.^a a 8.^a séries.

A E2 é a mais privilegiada de todas quanto a sua localização e instalações físicas. Fica na região central da cidade, tem toda a infra-estrutura necessária quanto às instalações e equipamentos e atende alunos do ensino fundamental (ciclos I e II). O perfil de seu alunado, quanto à situação econômica, é de classe média, na avaliação da professora P2, e é muito requisitada pelas famílias para terem seus filhos matriculados ali. P2 sente-se realizada em seu

trabalho e pretende permanecer até o final de sua carreira docente nesta escola. Observei aulas de 5.^a, 6.^a e 8.^a séries.

A E3 localiza-se num bairro em formação, de grande vulnerabilidade, com muita violência, contribuindo para que o pessoal desta escola receba uma gratificação em seus vencimentos, pela periculosidade que apresenta. Observei aulas do P3, de 5.^a, 6.^a e 8.^a séries, que disse gostar de trabalhar por sentir-se valorizado pelo que produz neste estabelecimento cuja comunidade é muito carente em múltiplos aspectos, dentre eles o econômico, segundo sua avaliação.

A E4 localiza-se no centro de um bairro tradicional da cidade. Não é valorizada por sua comunidade, por conta de atos de violência que ocorreram em seu interior há alguns anos e que, ainda, não caíram no esquecimento das famílias que ali matriculam seus filhos. Gostariam de vê-los estudando em outro estabelecimento do mesmo bairro, muito conceituado pelo trabalho que realiza junto aos alunos, mas que por falta de vagas no mesmo colocam seus filhos na E4. P4 é titular de cargo de matemática numa outra escola, mas complementa sua jornada de trabalho nesta unidade de ensino, com aulas de ciências, nas 8.^a séries. Avalia suas turmas como desmotivadas para o ensino e, conseqüentemente muito indisciplinadas, acarretando prejuízo na sua tarefa educativa.

Considero importante esclarecer que durante minhas visitas às quatro escolas constatei que todas dispõem de sala ambiente de informática, biblioteca, sala de vídeo, mas nenhuma delas conta atualmente com sala-laboratório de ciências. Referi-me ao termo atualmente, porque anos atrás este espaço existiu em todas; contudo, com o crescimento da demanda para novas matrículas em seus cursos, tiveram seus laboratórios transformados em salas de aulas.

3.1 Procedimentos de Coleta e de Análise de Dados

Houve inicialmente a fase de planejamento quando tive o cuidado de elaborar um roteiro com as perguntas pertinentes para as entrevistas. Esse roteiro teve uma ordem lógica, com as questões distribuídas em três eixos interligados para contemplar uma vinculação entre os assuntos tratados. As questões também foram pensadas numa distribuição seqüencial de modo que a subsequente completava a antecedente.

Para iniciar a coleta de dados realizei previamente uma entrevista piloto com um professor de ciências, também da rede pública, que não entrou nos trabalhos dessa pesquisa. Tal iniciativa teve o intuito de preparar-me para o trabalho, principalmente quanto ao tempo de duração das entrevistas, a fim de aprender a ter percepção de como se dá a interação entre o entrevistador-entrevistado, quais e quando se dão as intervenções necessárias, em que momento é mais acertado proceder esclarecimentos, e, também aprender a desenvolver habilidade para ouvir atentamente. Lüdke e André (1986) enfatizam a necessidade do entrevistador desenvolver:

[...] uma grande capacidade de ouvir atentamente e de estimular o fluxo natural de informações por parte do entrevistado. Esta estimulação não deve, entretanto, forçar o rumo das respostas para determinada direção. Deve apenas garantir um clima de confiança, para que o informante se sinta à vontade para se expressar livremente (p. 35).

A coleta de dados teve inicialmente a previsão de ocorrer através de **entrevistas** com os cinco docentes convidados, além de **observações** de suas aulas, análise de seus **planos de ensino e livros didáticos (manuais)** e dos **questionários** respondidos por todos.

Com relação aos manuais, pretendi prioritariamente observar a distribuição dos conteúdos pelas quatro séries do ciclo do Ensino Fundamental; verificar os tipos de atividades propostas por eles e se os autores estabeleceram relações entre os diferentes fenômenos que compõem as ciências naturais e também se conseguiram estabelecer vínculos entre CTS.

Cabe aqui esclarecer que houve uma alteração no projeto inicial para coleta de dados, tendo em vista que ao final das referidas observações, os professores manifestaram o desejo de receberem de mim um *feed-back* sobre seus trabalhos. Prontamente me comprometi que após a análise dos dados coletados, através de todos os procedimentos acima mencionados, retornaria às suas escolas para atendê-los em suas solicitações. Aproveitaria esse último contato com eles, para coletar mais alguns dados que considerasse necessário para complementar o presente trabalho.

Quanto ao processo de observação de aulas, a proposta inicial era de observar vinte e cinco aulas, sendo cinco de cada professor, em dois momentos distintos: um que passo a denominar de 1º momento (M1), ocorreu no início do ano letivo, mais precisamente no mês de maio de 2007, quando presenciei duas aulas de cada participante dos trabalhos (exceção

feita a P5, quando observei três de suas aulas). O outro, agora denominado de 2º momento (M2), ocorreu no mês de novembro de 2007, em que observei mais três aulas de cada professor, com exceção de P3, quando pude observar apenas mais duas de suas aulas pelo motivo dele ter entrado em gozo de licença prêmio no referido mês e desse modo não me ter possibilitado assistir a última prevista para esse trabalho.

Planejar a observação significa determinar com antecedência “o quê” e “o como” observar. A primeira tarefa, pois, no preparo das observações é a delimitação do objeto de estudo. Definindo-se claramente o foco da investigação e sua configuração espaço-temporal, ficam mais ou menos evidentes quais aspectos do problema serão cobertos pela observação e qual a melhor forma de captá-los (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 25).

Desde o início da elaboração de meu plano de trabalho considerei a “observação” como fator indispensável para esta pesquisa porque, desse modo poderia relacionar o “assistido” com os “resultados das entrevistas”. Também, porque acreditei que ela possibilitaria o acesso direto à informação e ajudaria, com certeza, a explicação do fenômeno da prática docente atual.

Conforme Bogdan e Biklen (1994) “[...] os investigadores qualitativos freqüentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhores compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (p. 49).

Os referidos momentos também foram previamente planejados, contando com um roteiro que funcionou como elemento norteador de minhas observações. Informei-lhes previamente que não interferiria em seus trabalhos e nem teria envolvimento algum com a dinâmica da sala de aula e sim, me fazia presente com muita discrição, como diz Bogdan e Biklen a respeito do observador que “[...] olha para a cena, no sentido literal ou figurativo, através de um espelho de um só sentido” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 125).

As entrevistas individuais (semi-estruturadas) foram todas gravadas na íntegra e posteriormente transcritas, no mesmo dia do fato, relacionando-as com as anotações realizadas nos momentos das falas, para que não fosse traído pela memória. Fiz as anotações sempre que julguei necessário, para registrar, principalmente, a comunicação não verbal.

Dividi as questões das entrevistas em três grandes eixos temáticos, a saber: Eixo 1 – denominei-o de Prática de Ensino, composto de 16 (dezesseis) questões, Eixo 2 – Formação Continuada, composto de 05 (cinco) questões e Eixo 3 – Documentos Oficiais, com outras 05 (cinco) questões.

Através de um questionário, contendo 10 (dez) questões, que foi entregue a cada um dos professores, anteriormente aos dias de suas entrevistas, coletei seus dados pessoais, aspectos de sua formação inicial e continuada, jornada de trabalho semanal, tempo no magistério etc. a fim de situá-los em sua realidade e conhecê-los profissionalmente.

Investiguei através das análises das entrevistas, dos planos de ensino, dos manuais e das observações às aulas, a relação professor/referenciais (GC, PC, PCNs) e quais foram as implicações das propostas contidas nesses documentos, em suas práticas docentes, com a questão: houve mudanças ou não?

Averigüei, também, as suas práticas docentes atuais com o objetivo de constatar qual o método mais empregado em suas aulas e quais os referenciais que norteiam seus trabalhos.

Através da análise dos planos de ensino elaborados para o ano de 2007 - pelos professores participantes dessa pesquisa e dos livros adotados pela escola - constatei como se organiza o currículo de ciências para as quatro séries finais do Ensino Fundamental e quais os referenciais usados para a elaboração de tal documento. Através das análises documentais também me foi possível ratificar/retificar informações obtidas nas entrevistas dos professores.

Concluídas todas as etapas de coleta de dados resolvi, por questão de tempo, uma vez que o ano letivo já estava findando (meados de dezembro), com a aprovação dos participantes dessa pesquisa, reunimos numa de suas escolas e num único momento apresentei minhas conclusões parciais de todo trabalho realizado até o presente momento, esclareci dúvidas que ainda perduravam, (dúvidas estas advindas de suas entrevistas ou das observações às suas aulas) e, finalmente, ouvi deles suas retificações e ou ratificações sobre minha exposição.

Desse modo, na última semana letiva de 2007, reencontrei os cinco professores na E1 e num primeiro momento, utilizando-se da técnica do “Grupo Focal”, procurei esclarecer as supracitadas dúvidas. Em seguida expus-lhes as minhas considerações sobre tudo o que realizara até o presente.

È importante esclarecer que, segundo Powell e Single (1996, apud Gatti, 2005), a estratégia de coleta de dados denominada de grupo focal consiste em “[...] um conjunto de

pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal” (p. 7).

Neste caso pretendia, em primeiro lugar, rever o parecer dos entrevistados e aprofundar discussões sobre os seguintes temas: ensino expositivo, livro didático, planos de ensino, concepções sobre aprendizagem e formação continuada de professores, e para isso também elaborei um roteiro de assuntos que seriam discutidos naquela ocasião. Segundo Gatti (2005), a técnica de Grupos Focais

[...] pode ser usada para a busca de aperfeiçoamento e aprofundamento da compreensão, a partir de dados provenientes de outras técnicas [...]. Os grupos focais podem ser úteis em análises por triangulação ou para a validação de dados, ou podem ser empregados depois de processos de intervenção, para o estudo do impacto destes, ou, ainda para gerar novas perspectivas de futuros estudos (p. 13).

Expus aos presentes, para iniciar mais essa etapa de trabalho, que todos deveriam sentir-se desinibidos para se manifestarem, que todas as idéias e opiniões seriam bem vindas e que seria possível haver divergências sobre pontos de vista pessoal, mesmo porque não estaria em busca de consensos. Enfatizei também que não precisariam atuar como se estivessem respondendo a uma entrevista.

Desse modo, fui apresentando os temas acima mencionados, um a um, recomendando-lhes que não se afastassem do assunto em discussão. Atuei como moderador dos debates sem, contudo, emitir opiniões sobre os assuntos em tela e estimulador para os mais tímidos, a fim de que emitissem também suas opiniões.

Gravei em áudio toda reunião que durou aproximadamente duas horas, e posteriormente procedi à transcrição da matéria gravada. Posteriormente, analisei todas as falas dos integrantes do grupo e realizei as inferências que necessitava para complementar meu trabalho. Segundo Gatti (2005), as inferências “[...] devem encontrar apoio claro nesse processo analítico, no ocorrido, no falado, ou no silenciado. Não se deve esquecer que generalizações impróprias devem ser evitadas [...]” (p. 47).

Retomando a fase de entrevistas semi-estruturadas, convém explicar que o número extenso de questões apresentadas, embora muito trabalhoso na fase da análise dos

dados, me auxiliou no direcionamento das respostas para a espinha dorsal de meu projeto de pesquisa, ou seja, para a prática docente no ensino de ciências.

Ao optar pelas entrevistas como uma estratégia importante para a coleta de dados, embora sabendo que seria mais trabalhosa e requeria muito mais tempo para a sua transcrição e análise, do que um único questionário, por exemplo, naquele momento tinha o entendimento de que haveria muitas vantagens nesta escolha, tais como: esclarecimentos imediatos de dúvidas que poderiam surgir quanto às perguntas formuladas, aprofundamento de informações e “leituras” de gestos, pausas etc, enfim, toda uma comunicação não verbal que também tem muitos significados numa pesquisa, para a compreensão e validação do que foi dito. “[...] a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma idéia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 135).

Ainda, segundo Bogdan e Biklen (1994), os dados coletados são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Desse modo envolvem dados obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

Oportuno ressaltar que a questão relacionada à ética profissional me preocupou, desde o início dos trabalhos. Havia necessidade de observar algumas medidas que contribuiriam para melhor interação entre os sujeitos participantes desse trabalho, e dentre elas é possível destacar a questão do anonimato dos participantes da pesquisa, da informação prévia sobre os objetivos da pesquisa e de agendamentos, também prévios, dos encontros para as entrevistas e observações às aulas.

Enfim, para proceder à análise dos dados me reportei às idéias de Bardin (1977) e desenvolvi esta tarefa respeitando as três fases básicas da “análise do conteúdo” a saber: a pré-análise, a exploração do material coletado ou descrição analítica e o tratamento dos resultados ou interpretação inferencial.

Neste ponto vale a pena lembrar que parti da leitura das transcrições das entrevistas, das respostas dos questionários, dos registros das observações às aulas, do explicitado nos planos de ensino e da consulta aos livros didáticos, buscando, inicialmente, estabelecer relações entre esses instrumentos e já pensando na organização/preparação de todos esses dados em quadros que resumissem/apresentassem as idéias chaves de cada um dos assuntos abordados.

Organizados os referidos quadros contendo as sínteses das coletas ou as “falas” dos entrevistados, com a preocupação de expressar as referidas “idéias chaves” das questões propostas, na medida do possível, fiz o confronto do que foi reproduzido pelas entrevistas com as observações em sala de aula, para identificar as semelhanças e contradições entre os diferentes depoimentos coletados. Finalmente, adentrei à última etapa da análise, ou seja, a interpretação inferencial, caracterizada não só pelo que foi explicitado pelos participantes dessa pesquisa, mas também pelo seu conteúdo latente, exigindo-me muita reflexão para desvendar as questões principais desse trabalho.

Quanto aos dados coletados através da estratégia do Grupo Focal, apresento sua análise após o encerramento da etapa que estava prevista no início dos trabalhos, assim como a emissão dos pareceres dos participantes dessa pesquisa sobre minhas conclusões, principalmente sobre o que ouvi através das suas entrevistas, observei em suas aulas e verifiquei em seus planos de ensino e nos manuais adotados pelas escolas.

Seguem quadros com as questões norteadoras das entrevistas (quadros 08 a 10), formulário de observação de aulas (quadro 11) e perfil dos entrevistados (quadro 12):

EIXO TEMÁTICO I – A PRÁTICA DE ENSINO
1. Descreva o que você entende por professor ideal.
2. Qual a relevância do ensino de ciências na atualidade?
3. Como docente de ciências, o que você considera como essencial para que ocorram aprendizagens significativas nos alunos?
4. Quais os critérios que você utiliza na seleção de conteúdos?
5. Como está organizado o curso de ciências em sua escola?
6. Há um livro didático adotado pela escola? Em caso afirmativo como você utiliza este livro? Ele está coerente com um dos seguintes referenciais: PCNs ou PC?
7. Quais os métodos que você mais utiliza em suas aulas?
8. Qual o seu entendimento sobre o processo de aprendizagem nos alunos?
9. Como você organiza seu plano de ensino?
10. Você planeja de forma criteriosa suas aulas? Orienta-se por algum referencial teórico?
11. Como você organiza a sua sala de aula? Você considera que isto é importante para o ensino?
12. Quais são suas realizações como educador?
13. Quais são suas dificuldades como educador?
14. Bloco dos métodos – o que você entende dos seguintes métodos de ensino: tradicional, redescoberta, mudança conceitual e ensino por pesquisa?

15. Como você entende o Construtivismo, a Alfabetização Científica e o ensino organizado respeitando as relações entre CTS?

16. Você conhece os autores relacionados a seguir?

a) Piaget b) Ausubel c) Bruner d) Vigotski j) Saviani?

- Quais as contribuições que cada um deles deram ao ensino?

Quadro 08: Questões norteadoras das entrevistas com os professores sobre a prática de ensino.

EIXO TEMÁTICO 2 – FORMAÇÃO CONTINUADA
1. De quais disciplinas mais gostava enquanto aluno do curso de licenciatura? Das práticas de ensino ou das teóricas (acadêmicas)?
2. Há trocas de experiências docentes em sua escola? Com quem? Quando?
3. Quais são os cursos e outros eventos de formação continuada, ideais, no seu entendimento?
4. Qual a relação entre a formação continuada vivenciada e a prática pedagógica desenvolvida na escola?
5. Quais são as leituras usadas para embasarem sua prática docente??

Quadro 09: Questões norteadoras das entrevistas com os professores sobre a formação continuada.

EIXO TEMÁTICO 3 – DOCUMENTOS OFICIAIS
1. Com relação as proposições curriculares (documentos oficiais) que embasam o ensino de ciências, quais você conhece? A) PCNs? B) Proposta Curricular? C) Guia Curricular?
2. Você participou de encontros para discussões, quando de suas elaborações?
3. Você participou de cursos/orientações técnicas na Diretoria de Ensino para entendimento de seus pressupostos?
4. Alguns desses referenciais são discutidos nas Horas de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPCs)?
5. Você sabe identificar a metodologia de ensino proposta em cada um dos três documentos?

Quadro 10: Questões norteadoras das entrevistas com os professores sobre Documentos Oficiais.

Nome da escola:
Nome do professor:
Série observada:
Nº de alunos matriculados e presentes no dia da observação:
Data da observação/período da aula observada:
Conteúdo desenvolvido no dia:
Método empregado pelo professor no desenvolvimento da aula:
Recursos didáticos utilizado pelo professor:
Interesse/participação dos alunos na aula:
Disciplina dos alunos:
Organização da sala de aula:
Outros registros que julgar pertinente:

Quadro 11: Formulário de observação das aulas.

Nome	Tempo no magistério (anos)	Situação funcional	Ano de conclusão da graduação	Curso	Graduação cursada na rede pública ou privada	Jornada de trabalho semanal (horas)	Disciplinas que leciona	Escolas em que atua: estadual, municipal ou particular	Formação Continuada (cursos realizados nos últimos 05 anos)	
									Nº Cursos	Ênfase em conteúdos ou metodologia, ou ambos
P1										
P2										
P3										
P4										
P5										

Quadro 12: Perfil dos docentes entrevistados (questionário).

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Pode se dizer, em síntese, que a essência da orientação científica – deixando de lado toda a idéia de “método” – encontra-se na troca de um pensamento e ação baseados nas “evidências” do sentido comum a um raciocínio em termo de hipóteses, ao mesmo tempo mais criativo (é necessário ir mais além do que parece evidente e imaginar novas possibilidades) e mais rigoroso (é necessário fundamentar e depois submeter à prova, cuidadosamente, as hipóteses, duvidar dos resultados e procurar a coerência global) (CACHAPUZ et al., 2005, p. 61).

4. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

4.1 Discussão e Análise dos dados coletados através das Entrevistas, Observações às Aulas, Questionários, Planos de Ensino e Livros Didáticos

Cabe esclarecer que no primeiro contato informal, direto com os professores, tive oportunidade de relatar-lhes o meu projeto de pesquisa e fazer-lhes o convite para participarem do mesmo respondendo aos questionários, às entrevistas e permitindo acesso aos seus planos de ensino e observações às suas aulas. Todos aceitaram prontamente o convite e então combinei que, via telefone, agendaria futuramente as entrevistas com cada um deles.

Foram nestes encontros que deixei com os convidados os impressos com os questionários e também ficou combinado que os mesmos seriam devolvidos nos dias das entrevistas.

A seguir apresento o quadro com as questões respondidas pelos professores.

Nome	Tempo no magistério (anos)	Situação funcional	Ano de conclusão da graduação	Curso	Graduação cursada na rede pública ou privada	Jornada de trabalho semanal (horas)	Disciplinas que leciona	Escolas em que atua	Formação Continuada (cursos realizados nos últimos 05 anos)	
									Nº de cursos	Ênfase em conteúdos ou metodologia, ou ambos
P1	24	Titular	1981	Ciências, habilitação em C. Biológicas	Privada	40	Ciências	Pública (uma)	02 (30 horas)	Ambos
P2	17	Titular	1992	Ciências, habilitação em Biologia	Privada	39	Ciências	Pública (duas)	03 (30 horas)	Conteúdo
P3	13	Titular	1995	Ciências, habilitação em Biologia	Privada	40	Ciências e Matemática	Pública (uma)	03 (30 horas)	Ambos
P4	08	Titular	1999	Ciências, habilitação em Matemática	Privada	40	Ciências e Matemática	Pública (duas)	02 (30 horas)	Ambos
P5	04	Titular	2003	Ciências, habilitação em Química	Privada	35	Ciências e Química	Pública (duas)	01 (hábil. em pedagogia)	Não voltado especificamente para o ensino de ciências.

Quadro 13: Quadro síntese - perfil dos professores pesquisados.

Antes de iniciar a análise dos resultados registrados no quadro anterior, apresento, a seguir, outros, contendo a síntese das minhas observações realizadas nas aulas assistidas (nos dois momentos) que serão confrontadas com os perfis desses professores.

Turmas Observadas/ Alunos Matriculados (M) e Presentes (P) /Turno das aulas		Estratégias de Ensino	Assuntos trabalhados nas aulas	Participação/ Interesse dos alunos	Disciplina (*)
1º momento	5ª A M: 32 P: 25 tarde	Revisão da aula anterior, através de exposição oral do professor solicitando a participação dos alunos. A seguir, leitura do texto do livro (pequenos trechos pelos alunos) com interrupções para o professor explicar-lhes os seus significados.	Camadas da atmosfera – ozônio.	Pouca. Desatentos às explicações do professor.	Boa, embora alguns alunos conversam entre si, durante a leitura do ponto.
	6ª C M: 35 P: 29 tarde	Devolução das avaliações aos alunos. Leitura pelo professor das questões da prova, solicitando aos alunos que dêem oralmente as respostas certas. A seguir, solicita –lhes que copiem a prova no caderno, pesquisando as respostas corretas.	Discussão das questões da avaliação dos alunos, realizada na aula anterior.	Pouca. Alguns não copiam a prova no caderno.	Silenciosos, preocupados com o resultado da avaliação.
2º momento	5ª C M: 27 F: 20 tarde	Inicialmente o professor faz revisão do assunto da aula anterior. Elabora questões orais para os alunos responderem com o intuito de fixar o conteúdo já trabalhado. Em seguida distribui uma folha de sulfite para os alunos e solicita-lhes que numa parte desenhem um lugar “preservado” e na outra parte, uma “região com erosão”. Ao final da aula recolhe os desenhos.	Erosão do Solo.	Durante a revisão poucos alunos demonstram interesse no que está sendo tratado.Quanto a 2ª atividade, todos fazem o solicitado pelo professor.	Alunos permanecem numa postura de silêncio durante toda aula. O professor não permite que os alunos conversem entre si.

	<p>5ª F</p> <p>M: 23 F: 20</p> <p>tarde</p>	<p>Inicialmente o professor propõe a correção do questionário do manual, respondido na aula anterior. Os alunos candidatam-se a ler suas respostas e assim cada questão é respondida por um deles; cabe ao professor anotar a correção na lousa para que os que erraram ou faltaram naquela aula, possam anotar em seus cadernos e também verificar se todos estão corrigindo a lição.</p> <p>Em seguida, solicita-lhes que abram o livro e leiam oralmente o próximo assunto e avisa aos alunos que terão nota por essa atividade. Cada aluno lê um parágrafo e tenta explicar o que entendeu dele para a classe. O professor expressa oralmente a nota atribuída a cada um, que varia na escala de 5 a 10. Alguns não conseguem ao menos ler o trecho que lhe foi destinado e outros não conseguem explicar o que leu.</p>	<p>1ª parte - Erosão do solo. 2ª parte – Agentes de erosão.</p>	<p>A maioria demonstra interesse pelas atividades propostas. Apenas três alunos se negam a fazer a leitura oral e o professor confidencia-me que eles não estão alfabetizados.</p>	<p>Boa. No primeiro sinal de conversas paralelas o professor repreende seus alunos e eles atendem-no prontamente.</p>
	<p>6ª B</p> <p>M: 36 F: 30</p> <p>tarde</p>	<p>Inicialmente o professor procede a correção da atividade (questionário) realizada na aula anterior. Os alunos se candidatam a responderem as questões e o professor vai anotando as respostas na lousa para que os que faltaram naquela aula e os que erraram, providenciem a cópia e a correção se for o caso. Em seguida, solicita aos alunos que abram os livros na página 251 e respondam as oito questões propostas sobre o assunto tratado. Avisa-os que ao final da aula irá recolher e dar nota por esta atividade.</p>	<p>Noções de Ecologia: 1a. parte da aula - relações harmônicas. 2ª. parte – relações harmônicas e desarmônicas.</p>	<p>Alunos demonstram pouco interesse pela atividade, tendo o professor de ficar vigilante para que todos corrijam a lição. Na 2ª. parte da aula eles demonstram ser muitos dependentes do professor, perguntando-lhe as respostas das questões do livro.</p>	<p>Boa, embora alguns são muito ruidosos com conversas paralelas durante a correção e depois, na realização da nova atividade. Contudo, com a primeira advertência verbal do professor, aquietam-se.</p> <p>(*) vide item 3 da pág. 127.</p>

Quadro 14: Síntese das observações realizadas nas aulas de P1.

Turmas Observadas/ Alunos Matriculados (M) e Presentes (P) /Turno das aulas		Estratégias de Ensino	Assuntos trabalhados nas aulas	Participação/ Interesse dos alunos	Disciplina (*)
1º momento	5ª A M: 35 P: 32 manhã	Exposição oral do professor para explicar, resumidamente, o ponto do livro adotado para a turma. A seguir, os alunos interpretam o texto do livro, respondendo às questões apresentadas nele.	Fatores abióticos: luz, calor e água.	Excelente. Atentos à exposição do professor.	Excelente. Trabalham em silêncio.
	8ª A M: 32 P: 30 manhã	Correção da atividade realizada em casa: professor coloca a solução dos “problemas de genética” na lousa, com os alunos dando as respostas.	Noções de genética – 1ª lei de Mendel.	Excelente. Todos demonstram atenção durante a correção das atividades.	Excelente
2º momento	6ª B M:35 P: 35 manhã	Exposição resumida do que será tratado nesta aula, como introdução do assunto pelo professor. A seguir leitura oral do texto do livro pelos alunos, com pausas para o professor dar as explicações devidas.	Celenterados	Excelente	Excelente
	8ª B M:35 P: 35 manhã	Inicialmente o professor recolhe a tarefa passada para casa. A seguir, faz a correção oral dela, com a participação dos alunos.	Partículas atômicas	Excelente	Excelente
	5ª B M: 35 F: 27 manhã	Correção da tarefa de casa. O professor lê as questões e um aluno, por vez, responde-as. Depois o professor dita as respostas, explicando-as, para os alunos corrigirem em seus cadernos.	Rotação de cultura.	Silenciosos, sonolentos (1ª aula da manhã).	Silenciosos. (*) vide item 3 da pág. 127.

Quadro 15: Síntese das observações realizadas nas aulas de P2.

Turmas Observadas/ Alunos Matriculados (M) e Presentes (P) /Turno das aulas		Estratégias de Ensino	Assuntos trabalhados nas aulas	Participação/ Interesse dos alunos	Disciplina (*)
1º momento	6ª B M: 38 P: 31 tarde	Resumo do ponto na lousa e em seguida, exposição dialogada do assunto.	Noções de cadeias alimentares.	Boa. Muitos participam das discussões embora saindo, as vezes, do foco das discussões.	Boa, embora alguns alunos levem na brincadeira os questionamentos do professor.
	8ª C M: 42 P: 27 noite	Aula dialogada em que o professor estimula a participação dos alunos na solução de questões orais propostas por ele.	Constituição do átomo.	Boa parte da turma permanece em silêncio durante as discussões.	Boa, embora três alunos conversem o tempo todo da aula.
2º momento	6ª A M:35 P: 30 tarde	Resumo do ponto na lousa copiando de um livro. Em seguida, procede a discussão dialogada sobre o assunto.	Peixes	Boa, embora alguns alunos fazem questionamentos de assuntos não relacionados ao tema em discussão.	Boa. Três alunos não copiam o ponto, não participam da aula e conversam o tempo todo, atrapalhando a aula.
	5ª D M:33 F: 24 tarde	O professor anota o resumo na lousa e solicita que os alunos copiem-no no caderno. Em seguida, explica o assunto incentivando os alunos a participarem da aula respondendo aos seus questionamentos sobre o assunto.	Eclipse lunar	Boa. Nem todos os alunos participam das discussões, nem copiam o resumo no caderno.	Boa, embora alguns alunos conversem o tempo todo. (*). vide item 3 da pág. 127.

Quadro 16: Síntese das observações realizadas nas aulas de P3.

Turmas Observadas/ Alunos Matriculados (M) e Presentes (P) /Turno das aulas		Estratégias de Ensino	Assuntos trabalhados nas aulas	Participação/ Interesse dos alunos	Disciplina (*)
1º momento	8ª A M: 33 P: 18 manhã	Anotação do resumo do ponto na lousa pelo professor para os alunos copiarem em seus cadernos. Em seguida, explica o assunto e solicita-lhes que desenvolvam as atividades propostas pelo livro (questionário) adotado pela escola.	Elementos químicos: metais e não metais.	Inexistente. Não prestam atenção nas explicações do professor; alguns não copiam o resumo, nem fazem as atividades do livro.	Ruim. A maioria dos alunos conversam entre si durante toda a aula, caminham pela classe, jogam bolinha de papel nos colegas e dois dormem durante a aula.
	8ª B M: 35 P: 23 manhã	Trabalho em grupo em que o professor solicita aos alunos que interpretem um texto mimeografado, respondendo a três questões anotadas na lousa. Em seguida, propõe a discussão oral das questões respondidas pelos alunos.	Aquecimento global e Saturnismo.	Inexistente. Poucos alunos demonstram interesse em desenvolver a atividade proposta e a participar, posteriormente, das discussões.	Ruim. A maioria dos alunos conversam num tom que atrapalha a realização da atividade. Quatro alunos não fazem a atividade proposta e caminham pela sala durante todo o tempo de duração da aula.
2º momento	8ª A M: 33 P: 19	Resumo do ponto na lousa e explicações subseqüentes do assunto tratado.	Máquinas mecânicas simples – introdução.	Inexistente	Ruim
	8ª A M: 33 P: 21 manhã	Resumo do ponto na lousa, explicação subseqüente do assunto tratado.	Continuação da aula anterior.	Inexistente	Ruim
	8ª B M: 35 P: 22 manhã	O professor propõe que os alunos se organizem para trabalho em grupos compostos de três pessoas: confecção de cartazes.	Avanços alcançados pela tecnologia: benefícios e malefícios para a sociedade.	Poucos dispõem-se a fazer prontamente o solicitado pelo professor.	Ruim. Conversam, andam pela sala e atrapalham os alunos que realizam a atividade proposta.
					(*) vide item 3 da pág. 127.

Quadro 17: Síntese das observações realizadas nas aulas de P4.

Turmas Observadas/ Alunos Matriculados (M) e Presentes (P) /Turno das aulas		Estratégias de Ensino	Assuntos trabalhados nas aulas	Participação/ Interesse dos alunos	Disciplina (*)
1º momento	7ª A M: 36 P: 31 manhã	Professor revisa o assunto trabalhado na aula anterior, através de questões orais colocadas para sua turma. Em seguida, coloca o ponto novo na lousa (resumo) para os alunos transcrevê-lo em seus cadernos. Ao final,	Tecido sangüíneo.	Somente um aluno se interessa pelo assunto tratado, interagindo com o professor.	Seis alunos conversam entre si o tempo todo, atrapalhando a aula e impedindo que as
	8ª A M: 35 P: 31 manhã	Através de exposição dialogada a professora revê a matéria da prova.	(Aula dupla) - Revisão da matéria na primeira aula e aplicação da avaliação na segunda.	Pouco interesse dos alunos pela revisão.	Ruim. Durante a avaliação alguns alunos dirigem-se às carteiras de colegas, “colam” e outros querem entregar a prova inacabada.
2º momento	7ª C M: 39 P: 11 Tarde	O professor solicita aos alunos que se agrupem para discutir e responderem em seus cadernos algumas questões sobre o assunto da aula anterior. Após o término, os alunos são convidados a exporem suas respostas, oralmente, quando a professora vai retificando ou complementando algumas idéias sobre o assunto.	Aparelho reprodutor humano: doenças sexualmente transmissíveis, gravidez na adolescência, aborto.	Pouco interesse. Professor passa pelos grupos incentivando-os a responderem as questões, lembrando-lhes que posteriormente vai dar “visto” na atividade.	Ruim. Conversam durante toda a atividade; dois alunos nem se agrupam, nem fazem a atividade proposta.

	<p>8ª A</p> <p>M: 35 P: 15</p> <p>manhã</p>	<p>O professor coloca na lousa algumas palavras “chaves” para os alunos definirem seus “conceitos”, e solicita-lhes que pesquisem no livro didático e anotem as respostas em seus cadernos de apontamento, lembrando-lhes que “vale nota”.</p>	<p>Luz: corpos luminosos, iluminados, transparentes, translúcidos e opacos. Propagação e velocidade da luz.</p>	<p>Pouco. São muito morosos na realização da tarefa (11 definições), gastando a aula toda nessa atividade.</p>	<p>Ruim. São muito ruidosos, conversando em voz alta todo o tempo, andando pela classe, se comunicando com quem passa pelo corredor ou com quem está</p>
	<p>8ª A</p> <p>M: 35 P: 18</p> <p>manhã</p>	<p>Correção da atividade da aula anterior, quando os alunos são convidados a lerem suas respostas, situação em que o professor vai complementando o assunto, recordando o da</p>	<p>Luz – continuação da aula anterior. Conceito de Anoluz, minuto luz e Reflexão da luz.</p>	<p>Pouco. Não prestam atenção na correção da lição, nem se interessam pela explicação do professor. Ruim. São muito falantes e alguns não fazem a correção da atividade.</p>	

Quadro 18: Síntese das observações realizadas nas aulas de P5.

4.1.1 Discussões das questões do Eixo Temático I – Prática de Ensino

Compilados os resultados das observações às aulas nos quadros 14 a 18 e confrontados com o quadro 13, após análise dos dados, constatei o que segue:

1. Todos são professores titulares de cargo e, portanto, habilitados em cursos de licenciatura plena, concluídos em instituições privadas; preenchem os requisitos estabelecidos no meu projeto inicial da pesquisa, quanto aos diferentes tempos de experiências de vida profissional; trabalham exclusivamente em escolas públicas estaduais, com a jornada maior que o Estado lhes oferece, oscilando de 30 a 40 horas semanais. Três professores trabalham numa segunda escola devido ao fato de não completarem as cargas horárias, por inexistência de aulas em suas unidades sedes às quais estão vinculados seus cargos. Três professores são titulares de cargos em ciências, um em química e o outro em matemática. Estes dois últimos, têm aulas de ciências complementando sua jornada de trabalho semanal porque também são habilitados nesse segundo componente curricular. O fato de serem titulares de cargo parece trazer-lhes certa estabilidade profissional porque sabem que a legislação lhes garantirá a

carga horária pretendida, no ano subsequente, o que não ocorre para os docentes que não se encontram nessa situação. Talvez isto explique o motivo de nenhum deles trabalhar em instituições privadas, o que me parece bastante comum no meio do professorado da rede pública. Todos têm garantido em suas unidades sede, semanalmente, de duas a três horas para reuniões coletivas, conhecidas pela sigla HTPC, cujo significado é Horas de Trabalho Pedagógico Coletivo. Ainda, têm incluídas em sua jornada semanal até quatro horas aulas realizadas em local de sua opção para correções de trabalhos, preparação de aulas e provas etc.

2. Quanto ao tempo de magistério demonstrado no quadro 13, comparado com participações/interesses dos alunos, expostos nos quadros de números 14 a 18, poderia supor, de modo genérico, que a experiência docente parece não influenciar nas estratégias/procedimentos de ensino que levam os alunos a serem mais ou menos motivados nas aulas. Contudo, penso que motivação é uma questão intrínseca do ser humano e que depende da situação momentânea que o indivíduo vivencia, influenciada por diferentes condicionantes internos e externos a ele. Enquanto o indivíduo não estiver predisposto a uma determinada situação, dificilmente outra pessoa conseguirá alterar esse quadro. Como exemplo, o professor P1 confidenciou-me que muitos alunos são sempre pouco interessados, talvez pelo fato de não valorizarem seus estudos e que muitos chegam a 5.^a série não alfabetizados e este problema se agrava nas séries subsequentes. Entendo que déficits de aprendizagem como os descritos por P1, contribuem para deixar os alunos inibidos e sem condições de avançarem no processo de apropriação de conceitos científicos enquanto não solucionadas estas anomalias.

3. Disciplina, aqui considerada no aspecto relacionado à organização das turmas pelo docente, buscando favorecer um clima propício para o ato de ensinar e aprender, é outro ponto que considero relevante focar. **Excelente** para mim é quando todos alunos demonstram interesse pela aula, participando ativamente das atividades propostas; **boa** significa que uma pequena parcela da turma não demonstra interesse pela aula e **ruim** é quando a maioria dos alunos conversa, dorme, anda pela sala, e não permite um ambiente propício para o ensino e aprendizagem. Preliminarmente considero interessante esclarecer que percebo, assim como Vasconcellos (1995b) a convivência de dois tipos de indisciplina nas salas de aula: a **ativa** e a **passiva**. A **ativa** caracteriza-se pela “bagunça” generalizada em que o professor não mantém controle algum sobre seus alunos. Cada um faz o que quer no interior desse ambiente. Ela exalta o descompromisso do professor para o ensino, segundo

esse autor, assim como do aluno para a aprendizagem. A **passiva** caracteriza-se pela classe silenciosa, mas com seus alunos desatentos e desmotivados, não havendo interação aluno-aluno e aluno-professor.

Por outro lado, nas aulas de P1 observei alunos silenciosos, mas muito desatentos e desmotivados, sem interagirem com este docente. Há que se registrar que num primeiro indício de “conversas paralelas” ele interrompe sua aula e passa um “sermão” para sua turma, de modo bastante enérgico, inibindo seus alunos a prosseguir com esse comportamento.

Segundo pressupostos de Vasconcellos (1995b) sobre este temário, P1 estaria no grupo de professores em que o conceito disciplinar está associado ao de obediência, ou seja, só é disciplinado quem se comporta conforme as regras estabelecidas pelo professor.

Enfoco o aspecto disciplinar por considerá-lo um elemento importante para o sucesso de todo educador em sua tarefa educativa. Se de início ele não organizar sua turma, discutindo regras de convivência com seus alunos, para num estágio subsequente fazê-las cumpridas, não conseguirá estabelecer um ambiente amistoso e propício para o ato de ensinar e aprender em sala de aula, originando com isso, muitos ruídos que dificultam a comunicação e conseqüentemente a aprendizagem.

Ressalto a necessidade dos professores exercitarem os princípios éticos e humanos no cotidiano escolar, na cobrança das regras estabelecidas, sem que os alunos sintam-se coagidos a cumpri-las. Saber respeitar o aluno em sua individualidade e ter compromisso com o bem comum, revelando senso de justiça simultaneamente à apresentação de traços de firmeza de caráter, são condicionantes essenciais para o exercício de uma boa prática docente segundo Vasconcellos (1995b).

4. A assiduidade do aluno também é um fator preocupante. O número de alunos nas aulas em que as presenças nunca foram superiores a 31 alunos, excetuando-se as turmas de P2 que em duas de suas aulas constatei 100% (35 alunos) presentes, foi outro dado que me chamou a atenção. Por apresentar alunos com um nível sócio-econômico maior (E2) em relação às demais, esse fator parece ser importante na valorização da escola e conseqüentemente dos estudos pelos alunos e seus familiares. Os professores P1, P3, P4 e P5 confirmaram que são poucos os alunos assíduos às suas aulas, e os registros nos Diários de Classe dessas turmas confirmaram-me esta problemática que contribui, provavelmente, para o insucesso da aprendizagem.

5. O número de alunos presentes em muitas aulas observadas, em algumas situações inferior a 20, possibilitaria ao professores **diferentes maneiras de organização de**

suas turmas, propiciando a interação maior com cada um de seus alunos, ao invés das costumeiras organização em fileiras conforme pude constatar na maioria das aulas observadas (84%). Infelizmente, percebi que a maioria dos professores não se dispõe a experimentar outras formas de organização do espaço educativo, como sala em “U”, reunião de alunos em duplas, em grupos maiores, aulas na biblioteca, aulas na sala de informática etc. Todas as aulas assistidas se deram no tradicional espaço da sala de aula disponível para as suas turmas.

Com relação à primeira questão da entrevista, que enfoca o tema **“professor ideal”**, relaciono-a preliminarmente ao aspecto da competência profissional que considero indispensável para um modelo de profissional exemplar.

Competência profissional pensada aqui em termos de formação inicial de excelência associada ao investimento habitual em formação continuada de qualidade, instrumentalizando, desse modo, todo docente para uma tarefa educativa eficaz, com o domínio de todo saber escolar necessário para que ocorra a apropriação de conceitos científicos pelos alunos. Tudo isso idealizado através de convívio respeitoso com sua turma, esperando-se deste professor:

- 1 . Amplo domínio dos conteúdos de sua disciplina e sabedoria para selecioná-los segundo as necessidades dos alunos.
- 2 . Conhecimento dos diversos métodos/estratégias de ensino, com implementação dos mesmos, segundo a realidade de seus alunos e dos objetivos/habilidades que pretende desenvolver nas aulas.
- 3 . Conhecimento dos processos cognitivos, ou seja, como é que os alunos aprendem.
- 4 . Compromisso com a aprendizagem significativa de todos os seus alunos.
- 5 . O exercício da ética no cotidiano escolar.
- 6 . Investimento no processo de sua profissionalização para compreensão das relações entre a escola e a sociedade.

Com relação às aprendizagens significativas, termo citado anteriormente, herdado de Ausubel, significa que o aluno aprendeu um novo conceito quando for capaz de atribuir-lhe um significado e isso ocorre quando há um relacionamento do novo conceito com os elementos já estáveis na sua estrutura cognitiva que poderia denominar de conceitos gerais, que servem como pontos de ancoragem ou “ganchos” para os novos.

Ainda sobre esse tema, Moreira (1999) cita os organizadores prévios, como estratégias de ensino, que manipulam a estrutura cognitiva do aluno, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. São assuntos introdutórios apresentados anteriormente ao

material da aprendizagem em si. São introduzidos em um nível mais alto de abstração, como um sumário, por exemplo.

Os entrevistados opinaram sobre o tema “**professor ideal**” e no quadro seguinte apresentei a síntese de suas idéias sobre esse assunto e também os registros do constatado através das observações às suas aulas.

	P1	P2	P3	P4	P5
Entrevista	Preocupado em transmitir conteúdos e com o ensino.	Preocupado com a aprendizagem do aluno.	Preocupado com a afetividade.	Preocupado com a aprendizagem do aluno e em trabalhar assuntos contextualizados.	Preocupado com o ensino como um todo, respeitando as diferenças individuais.
Observações em sala de aula	Preocupado em desenvolver os conteúdos programados para as aulas.	Preocupado em fazer com que os alunos entendam os conceitos ensinados.	Trabalha a motivação dos alunos para que eles se interessem pelas aulas.	Preocupado em passar os assuntos programados, não se importando se os alunos estão desenvolvendo as atividades propostas.	Preocupado, em passar as matérias programadas para as aulas, ou seja, cumprir programas. Não se preocupa em verificar se os alunos estão desenvolvendo as atividades propostas.

Quadro 19: Descreva o que você entende sobre o professor ideal.

Pela análise desses dados constatei a coerência entre as falas de P1, P2 e P3, com o que pude observar em suas aulas.

De modo geral, através das entrevistas, os professores destacaram o compromisso com o educando, com o ensino-aprendizagem, exceto P3 que vai mais além, demonstrando-se muito preocupado com a afetividade de seus alunos.

Este professor ressaltou o aspecto emocional de seus educandos, preocupado com suas condições de vida, me parecendo, deste modo, que tende para o ensino de abordagem humanista, derivado da teoria rogeriana. Adeptos dessa tendência demonstram preocupação

maior com os problemas psicológicos do educando. Auto-desenvolvimento e realização pessoal do aluno é função da escola. O professor é um especialista em relações humanas, facilitador da aprendizagem, ajudando o aluno a se organizar, com técnicas de sensibilização, para melhorar o relacionamento interpessoal, como condição para o crescimento pessoal.

Com referência ao professor ideal, P3 expressou-se do seguinte modo:

“Acho que começa com um professor paciente, um professo [...] é [...]. motivador, um professor consciente de que a educação ... ela está mudando, ele está sempre aprendendo, mudando, e principalmente aquele que procura entender seus alunos. Entender principalmente [...] o emocional”.

P4 e P5, embora teoricamente saibam relatar alguns aspectos importantes para a vida do profissional-professor, na prática, ainda não conseguem encontrar caminhos para atingir esse objetivo. As suas preocupações primárias direcionam-se para o desenvolvimento do programado para as aulas. Aparentemente não conseguem, ainda, fazer a transposição da teoria para a prática.

P4 e P5 assim se manifestaram sobre a importância de seus trabalhos enquanto docentes de ciências:

P4: *“Aquele que consegue fazer com que o aluno aprenda, aquilo que ele quer passar, aquilo que o aluno também precisa. Não adianta passar o que o aluno não precisa”.*

P5: *“Eu acho essencial que ele compreenda, consiga compreender, interpretar como um todo, aquilo que estamos estudando com o que viu, importante é ele interpretar”.*

Concordo com Tardif (2002) quando enfatiza para a boa prática docente a importância dos saberes profissionais e dentre eles não posso deixar de ressaltar os experienciais, os nascidos da prática, do enfrentamento com situações do cotidiano escolar e que **somente ao longo da carreira** serão incorporados à vida profissional docente. Pode-se definir o saber docente como um “[...] saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2002, p. 36).

P5 demonstra ser um professor democrático quando expressa através da entrevista sobre o que pensa do professor ideal:

“É aquele que consegue atingir uma linguagem de conhecimento acessível ao aluno, aquele que consegue dialogar com o aluno [...] consegue chegar até o aluno não impondo regras e [...] mas consegue respeitar e ser respeitado no diálogo e na troca de conhecimentos”.

Carrijo (1999 apud Cunha 2006) discute a questão do “professor ideal” e ressalta as principais e inúmeras características do bom professor:

[...] preocupação com a aparência, cortesia, otimismo, simpatia, com a capacidade de expressão, a iniciativa e o entusiasmo, acompanhar o contexto social no qual está inserido, atender às exigências de um processo dinâmico e diferenciado, bondade, democracia, afetividade, autocontrole, clareza no discurso, prazer em ensinar e domínio do conteúdo e responsabilidade na apresentação dos mesmos, responsabilidade, dinamismo, pontualidade, criatividade, amizade e atualização (p. 98).

Percebe-se que além dos atributos relacionados ao ensino propriamente dito, como conhecer os conteúdos nucleares de sua disciplina e estratégias de ensino apropriadas para cada aula, há outros vinculados às relações interpessoais, também indispensáveis numa sala de aula. Contudo, entendo pouco viável que todo esse conjunto de atributos esteja contemplado numa única pessoa.

Através do quadro seguinte busquei sintetizar as idéias dos professores entrevistados, sobre o que eles defendem como **relevante para o ensino de ciências, na atualidade**. Nele, aparecem relatos dos entrevistados sobre o assunto e também o observado em suas aulas.

	P1	P2	P3	P4	P5
Entrevista	<i>“Preparar o aluno para a cidadania”.</i>	<i>“Contribuir, com as demais disciplinas do currículo para formar o aluno crítico”.</i>	<i>“Trabalhar assuntos para entendimento dos avanços da tecnologia, da medicina, do ambiente etc”.</i>	<i>“Trabalhar assuntos que estão sendo ventilados pela mídia”.</i>	<i>“Fazer o aluno entender, melhor, o mundo em que vive”.</i>
Observações em sala de aula	Demonstra preocupação primeira em cumprir programas.	Demonstra preocupação primeira em cumprir programas.	Mesclam o contido no manual com citações de questões atuais, abordadas pela mídia, na tentativa de contextualizar o ensino. Contudo, há também a preocupação em desenvolver o que foi programado para a aula, orientando-se por um manual.		

Quadro 20: Qual a relevância do ensino de ciências na atualidade?

Todos os entrevistados manifestaram-se no sentido de ver o ensino mais voltado para a cidadania. Isto me leva a pensar em CTS e Alfabetização Científica que enfocarei mais adiante, a partir do quadro número 30.

Quando remeto-me ao observado nas aulas, constato que dois professores (P1 e P2) não possibilitam a transposição do ensino tradicional para o proposto em suas exposições, relacionadas à contextualização do ensino, mais voltado para temas atuais, conforme procuram fazer os professores P3, P4 e P5.

As concepções expressadas por P1 e P2 nas entrevistas são contraditórias com suas práticas, em que os conteúdos trabalhados são aqueles, exclusivamente apresentados pelos livros didáticos.

Eles continuam com a preocupação, primeira, de cumprir programas. Segundo Carvalho e Gil-Pèrez “[...] um bom conhecimento da matéria significa também, para um docente, saber selecionar conteúdos adequados que proporcionem uma visão atual da Ciência e sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse” (1995, p. 24).

Os demais professores sinalizam sua prática mais direcionada ao debate, apostando na participação de todos quando buscam exemplos apresentados pela mídia sobre assuntos que estão sendo desenvolvidos em suas aulas. Contudo, as respostas dos alunos às discussões propostas pelos professores P4 e P5 são reduzidas; em algumas situações somente um ou dois alunos se interessam pelo assunto, tendo os professores que responderem seus próprios questionamentos. P3 sempre consegue boa interação com suas turmas.

P4 e P5 parecem não se importar com a desordem de suas turmas que são sempre muito ruidosas, uma vez que não fazem intervenções pontuais, quando necessárias, com o intuito de coibir excessos de alguns alunos.

Diante desse contexto é possível inferir que os alunos ainda não estão preparados para esse tipo de ensino mais ativo, pois lhes faltam repertórios para tais discussões, quando têm que refletir, buscar respostas para as provocações de seus professores e desse modo, avançar na construção dos conceitos científicos. Ou então que os questionamentos propostos pelos professores não encontram ressonância nos alunos, ou seja, não lhes são significativos porque eles possivelmente ainda não vivenciaram nada sobre o tema proposto (não apresentam conceitos espontâneos) ou então estão muito aquém de suas Zonas de Desenvolvimento Potencial. A justificativa para tal opinião encontra-se apoiada nos pressupostos de Vigotski sobre aprendizagem em que o “[...] desenvolvimento dos conceitos

científicos deve apoiar-se forçosamente em um determinado nível de maturação dos conceitos espontâneos [...]” (2001, p. 261).

Se recorrermos ao contido na PC, no aspecto “o que ensinar”, teremos a considerar suas diretrizes para esta seleção, tais como:

1. Apresentar vínculo com o cotidiano do aluno;
2. Apresentar relevância social e científica;
3. Apresentar adequação ao desenvolvimento intelectual do aluno, ou seja, os tópicos escolhidos devem ser apropriados ao nível de desenvolvimento do aluno.

Assim como a PC, os PCNs para o ensino de ciências, também definem caminhos. Enfatizam o desenvolvimento, em qualquer conteúdo trabalhado, de conceitos, procedimentos, atitudes e de valores.

Segundo Moura (1999) a “Ciência atual ainda não foi para a sala de aula. O ensino de Ciências, hoje, precisa considerar que o conhecimento oferecido ao aluno lhe seja significativo, diga respeito à sua vida, não despreze as experiências trazidas por eles [...]”. (p. 27)

Na questão a seguir, enfoquei a **importância do que o professor considera essencial para que ocorram aprendizagens significativas nos alunos**. Para isso verifiquei se os docentes, em seus cotidianos escolares, afastam-se do ensino memorístico. Analisei a questão dos procedimentos/estratégias docentes e também verifiquei o que pensavam sobre esse tema.

	P1	P2	P3	P4	P5
Entrevista	<i>“Ter mais aulas práticas. Iniciar os assuntos com questões que tragam as suas experiências para a aula”.</i>	<i>“Inicialmente o aluno tem que estar alfabetizado. Fazer o aluno refletir, pensar sobre o assunto que está sendo trabalhado”.</i>	<i>“Associar a teoria ao cotidiano do aluno”.</i>	<i>“Organizar a turma para iniciar um assunto [...] trazer coisas que prendam a atenção deles”.</i>	<i>“Fazer com que os alunos estabeleçam interligações com os diferentes assuntos estudados”.</i>
Observações em sala de aula	Revisão de conceitos trabalhados anteriormente e em seguida, formulação de questões para a turma responder. Os alunos demonstram-se desmotivados, silenciosos e poucos interagem com o professor.	O professor dá explicações sobre os conteúdos e em seguida, solicita que eles respondam questões do livro, relacionadas aos temas explicados, com o objetivo de reforçar os conceitos trabalhados.	Tentativa de aulas dialogadas, com colocação de questões para a classe. Muitos respondem sem reflexão, fazem brincadeiras sobre os assuntos propostos, prejudicando o andamento das aulas.	Resumos das matérias colocados na lousa para os alunos copiarem. Em seguida, o professor explica os assuntos, coloca algumas questões para sua turma refletir, enquanto a maioria mantém-se alheia às explicações, conversando e somente um ou dois alunos interagem com o professor.	Professor inicia as aulas formulando questões para os alunos responderem oralmente, na tentativa de revisar o assunto anterior. Em seguida, anota os resumos do conteúdos na lousa e os alunos copiam-nos. A fase seguinte é a de explicar os “pontos”, formulando questões na tentativa de interação com a turma. Contudo, poucos interessam-se pelos assuntos tratados e atrapalham a aula com muitas conversas paralelas.

Quadro 21: Como docente de ciências, o que você considera como essencial, para que ocorram aprendizagens significativas nos alunos?

Através das respostas observei que não há consenso entre os cinco professores sobre o tema. Cada um deles apresentou concepções próprias sobre o assunto, faltando-lhes explicitar com maior profundidade o processo ensino e aprendizagem. Todos apresentaram apenas um dos aspectos, como por exemplo “o que ensinar” ou “como ensinar”, dentre o conjunto que envolve a problemática relacionada ao assunto.

A seguir exemplifico com as falas de alguns entrevistados, essa problemática.

P2: *“Os livros deixaram de trazer questões diretas [...] trazem mais questões reflexivas. Eu abomino de minha metodologia a cópia”.*

P3: *“Se tiver um espaço maior para integrar as crianças ao meio ambiente. Fazendo um trabalho prático, seria melhor. São poucos os professores que se arriscam a fazer esse tipo de trabalho”.*

P4: *“Trazer alguma coisa virtual, não só giz e lousa”.*

Com a preocupação de visualizar a coerência entre o dito nas entrevistas com o observado nas aulas, constatei que:

- a) P1 tem um discurso atualizado sobre o processo de ensinar e aprender, entendendo que a contextualização e o pluralismo metodológico é interessante para o ensino; no entanto, seus alunos apresentaram-se muito apáticos e desmotivados na maioria das aulas observadas, cabendo-lhes, apenas, assimilar os conceitos transmitidos pelo professor.
- b) P2 explicita, pela sua entrevista, que a reflexão é necessária para o bom aprendizado; no entanto, o que se observa em sua prática docente é o ensino mais voltado para o do tipo memorístico, em que os alunos desenvolvem atividades tipo questionários, por exemplo, extraídos do livro didático, sem necessidade de interpretação do texto. Em algumas situações busca a interlocução com sua turma, com sucesso, contudo seus questionamentos são aqueles que propiciam respostas sem reflexão, visto que elas se acham prontas nos livros adotados para suas turmas. Sobre esse tipo de ensino, Vigotski reforça que “[...] a criança não assimila o conceito, mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado” (2001, p. 247).
- c) P3 se preocupa em associar a teoria trabalhada com o cotidiano de seus alunos. Em sua prática, embora consiga interação com a classe, os resultados nem sempre são produtivos porque uma parcela de suas turmas não conseguem exercitar esta estratégia de ensino.
- d) Os professores P4 e P5 embora busquem a interação com seus alunos para que façam conexões entre o trabalhado e os seus cotidianos, inferi pela análise de suas entrevistas e de suas aulas que não obtêm sucesso nessa ação. Seus alunos não demonstram interesse sobre os temas propostos, em sua maioria são muito ruidosos, contribuindo para a desatenção de todos. Talvez, os mencionados temas não tenham significados para suas vidas ou situações anteriores de fracasso estejam enraizadas nelas e, tudo isso contribua para a visível desmotivação da maioria dos alunos. Observei que não há regras de convivência estabelecidas entre professores/alunos e alunos/alunos, daí tantos ruídos desnecessários e prejudiciais para o bom ensino.

É bom lembrar que anteriormente a implantação da “progressão continuada” no Ensino Fundamental a “nota” era usada como instrumento de dominação da turma, por determinados professores. Para conseguir obediência de seus alunos ameaçavam-lhes com “pontos negativos” que implicava em redução, ao final do bimestre, de suas médias. Atualmente, o aluno percebe que mesmo sem aproveitamento satisfatório será promovido para a série subsequente, ao final do ano. Conseqüentemente, todo estudante alienado desinteressa-se pelos estudos. Daí a necessidade dos professores conscientizarem seus alunos sobre o novo sentido do conhecimento e não apenas estudar para passar de ano. Estudar para adquirir competências para atuar em sociedade, lutando para alterar as condições sócio-econômicas-ambientais que lhes pareçam desfavoráveis.

Neste contexto de indisciplina escolar, cabe aos professores rever a organização de suas turmas, buscando construir uma nova ordem, propiciando desse modo o “[...] auto-governo dos sujeitos participantes do processo educativo, e dessa forma as necessárias condições para o trabalho coletivo em sala de aula, onde haja [...] condições para aprendizagem significativa, crítica, criativa e duradoura” (VASCONCELLOS, 1995b, p. 40). Outra proposta de solução para toda essa problemática de indisciplina, desmotivação, desinteresse etc, é a de oferecer novas estratégias de ensino de tal modo que ao se trabalhar determinado conteúdo a motivação dos alunos apareça e permaneça.

Entendo também que o estreitamento de vínculos afetivo e emocional entre professores e alunos traz contribuições no sentido de que os educandos tenham sua auto-estima melhorada e possam acreditar na capacidade de aprender.

Segundo Moura (1999), “Os alunos têm necessidade de um desenvolvimento afetivo para atingir o conhecimento. [...] A cultura elaborada trará alegria aos alunos se, mesmo quando se ocupar do passado, se estender ao presente, às obras contemporâneas” (p. 17-18).

A partir desse ponto introduzi questões que direcionam para a **metodologia do ensino de ciências**.

Iniciei propositalmente o assunto com a questão relacionada a previsão do que ensinar, perguntando aos professores entrevistados, **como selecionam os conteúdos trabalhados**. Isso se justifica porque acredito não ser possível tratar de como ensinar (método) se não há o delineamento do que ensinar (conteúdos). No quadro a seguir, anotei a síntese do que me foi relatado e também do que observei em suas aulas.

	P1	P2	P3	P4	P5
Entrevista	Orienta-se por manuais (mais de um para cada série).	Orienta-se, na maioria das aulas, pelo manual adotado pela escola.	Através de temas relacionados à realidade do aluno.	Conteúdos do manual recheados com assuntos atuais e também de outros manuais.	Orienta-se pelo manual, na maioria das aulas.
Observações em sala de aula	Respeita a seqüência do livro didático quando ela está coerente com a organização “clássica dos conteúdos”.	Respeita a seqüência do livro didático quando ele está coerente com a organização de seu Plano de Ensino.	Segue Plano de Ensino como guia, buscando introduzir questões atuais em suas aulas. Orienta-se também por um manual para anotar resumos na lousa.	Tem o livro adotado como base da programação. Há citações, nas aulas, de questões atuais.	Respeita a seqüência do livro didático quando ela está coerente com a organização “clássica dos conteúdos”.

Quadro 22: Quais os critérios que você utiliza na seleção dos conteúdos trabalhados?

Em conformidade com os PCNs e a PC, o que ensinar, ou seja, como selecionar os conteúdos é uma tarefa da escola e de seus professores. Nestes dois referenciais há indicativos de quais serão os assuntos a serem trabalhados. Dessa forma, a PC propõe como uma de suas principais diretrizes, o estudo do ambiente com abordagem interdisciplinar. “Pretende-se que a noção do ambiente seja construída a partir da apreensão de seus componentes e processos e de suas múltiplas relações, nos seus aspectos físicos, químicos, geológicos, biológicos, tecnológicos e sócio-econômico-culturais” (SÃO PAULO, 1992, p. 11).

Assim trabalhado, o ensino deixa de ser fragmentado, tendo o ambiente como tema gerador da programação, não se esquecendo que o objetivo geral desta proposta apregoa o domínio do meio físico e social pelos estudantes.

Expressa, ainda, a preocupação de manter o vínculo com o cotidiano do aluno desde que apresente relevância social e científica e seja adequado ao seu estágio de desenvolvimento.

É possível constatar, tanto pelas entrevistas como pelas observações às aulas que no tocante à seleção dos conteúdos, os professores (exceto P3) orientam-se sempre pelo livro

didático adotado pela escola, desde que ele apresente a seqüenciação clássica dos conteúdos por série.

Ouvi a exposição de um dos professores entrevistados, que com detalhes demonstrou como usa o livro didático adotado por sua escola, demonstrando seguir o padrão “clássico” de organização dos conteúdos por série. Ele explicou-me o seguinte: quando o livro adotado pela escola apresenta uma distribuição de conteúdos, por séries, diferente da sua programação, na tentativa de se aproximar dos PCNs, ele e muitos colegas fazem uma adequação, trabalhando na mesma série, assuntos contidos em livros de séries diferentes. Este professor (P2) relata que os livros adotados em sua escola não seguem o modelo do seu Plano de Ensino, conforme informa:

“Trabalhamos nas 5ª séries: ar, água e solo e nas 6ªs séries: os seres vivos. Como os livros destas séries não trazem essa organização, por exemplo, o assunto invertebrados que está no livro da 5ª série, é tratado na 6ª série e o ambiente que consta no livro da 6ª é tratado na 5ª série; então no 1º bimestre trocamos os livros entre os alunos. Depois, no 2º bimestre, destruímos os livros”.

P1 também tem um modo diferenciado de usar os manuais quando eles não contemplam a organização pensada para cada série do curso. Assim, ele explicou como organiza o ensino para as 7ªs séries de sua escola, visto que o livro recebido (2ª opção) não apresenta os conteúdos organizados da forma como vem trabalhando nos últimos anos, citando como exemplo os tópicos “introdução à química, movimentos e forças”, costumeiramente previstos em outros livros para as 8ªs séries, apresenta-se no referido manual da 7ª série.

“Tem um livro da 7ª série que eu não gosto, mistura muito. Aí eu pego um pouco de um livro e um pouco de outro. Acho que outras escolas também fazem isso com esse mesmo livro”.

Saviani (2005b) reserva para o termo currículo tudo que é essencial, que não pode ser subestimado, sob risco da escola perder sua especificidade que é o de trabalhar os conteúdos relevantes, conteúdos significativos.

Reitera esse autor que a escola não deve abrir mão de sua especificidade, ou seja, a transmissão dos conteúdos considerados socialmente relevantes que ele chama de “saber sistematizado”. Cabe, portanto, ao professor, segundo Saviani (2005b), distinguir entre o essencial e o acessório, para não correr o risco de empobrecer o ensino.

Tanto a PC como os PCNs propõem o ensino contextualizado, trabalhado de forma interdisciplinar, relacionando os conteúdos às questões atuais que tratam do desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações para a sociedade.

Sobre esta proposta de ensino, Carvalho e Gil-Pérez (1995) acreditam que as interações entre CTS, associadas à construção de conhecimento, sem ignorar o caráter, em geral dramático do papel social das ciências, é fundamental para a alfabetização científica. Também, o conhecimento da história das ciências é indispensável para entender os conhecimentos científicos e os possíveis entraves que originaram a sua construção.

Nenhum dos professores observados conseguiu fazer, com sucesso, esta transposição em seu cotidiano: apresentaram, geralmente, conteúdos desvinculados da realidade do aluno, orientados pela disposição clássica, exposta no quadro 24. Pela análise de seus Planos de Ensino é possível inferir que não há a percepção da importância do enfoque do ensino nessa direção, uma vez que não sinalizam relações entre CTS.

P3, P4 e P5 buscaram introduzir em suas exposições assuntos veiculados pela mídia, com caráter ilustrativo para algumas de suas aulas, mas não conseguiram a participação ativa de seus alunos nas mesmas, exceto P3 que consegue sempre motivar a maioria de suas turmas.

Uma aprendizagem é tanto mais significativa quanto mais relações com sentido o aluno for capaz de estabelecer entre o que já conhece, seus conhecimentos prévios e o novo conteúdo que lhe é apresentado como objeto de aprendizagem (MIRAS, 2004, p. 61).

Cunha (2006) em sua dissertação de mestrado, contando com a colaboração de professores de ciências, constatou que “No plano de ensino analisado, os conteúdos seguem a seqüência de um livro didático [...]” (p. 89).

Conteúdos descontextualizados desestimulam os alunos para o ensino de ciências, afastando-os de umas das principais metas da educação que é a de formação crítica do estudante. Tal prática de ensino induz a uma visão de ciência acabada e inquestionável, por não possibilitar ao aluno a construção de conceitos científicos.

Segundo Menezes (2000), não basta, por exemplo, expor os alunos à problemas ambientais de modo distanciado da realidade do aluno; é interessante apresentá-los em “exercício real”, com questões vivenciadas em suas comunidades.

Não basta, por exemplo, a discussão geral do comprometimento das fontes naturais de água potável, é preciso situar esse problema na cidade onde está a escola, nas invasões das áreas de proteção dos mananciais, no custo da purificação e do reaproveitamento das águas servidas (p. 50).

Para Libâneo (2003), com quem concordo plenamente, uma escola comprometida com seus alunos, buscando prepará-los para a cidadania, deve ser progressista, preocupada com os conteúdos ali trabalhados que deverão ser motivadores e indissociáveis da realidade social dos mesmos.

A seguir, na tentativa de aprofundar as discussões sobre o ensino de ciências, apresentei três questões sobre as formas de pensar a organização do curso de 5.^a a 8.^a séries. Quis desvendar, também, **como o professor utiliza-se do livro didático**, como ferramenta para seu trabalho.

		P1	P2	P3	P4	P5
Como está organizado o curso de ciências em sua escola?	Entrevistas	“5ª. série – Ar, água e solo 6ª. série – Seres vivos. 7ª. série – Corpo humano. 8ª. série – Física e Química”.	“5ª. série – Ar, água e solo. 6ª. série – Seres vivos e ecologia.. 7ª. série – Corpo humano. 8ª. série- Genética, Física e Química”.	“5ª. série – Ar, água e solo. 6ª. série – Zoologia,, botânica e ecologia. 7ª. série – Corpo humano. 8ª. Série Física e Química e ainda noções de genética. Obs. Oferece ainda noções de sexualidade em todas as séries.	5ª, 6ª e 7ª séries prejudicado (só leciona nas 8ªs séries). “8ª.Séries: Noções de genética, Física e Química”.	“5ª. série – Ar, água e solo 6ª. série – Seres vivos. 7ª. série – Corpo humano. 8ª. série – Física e Química”.
	Observado nos Planos de Ensino	Embora os Planos de Ensino sigam os tópicos do livros adotados, na prática são desconsiderados, permanecendo a organização expressada em sua entrevista.	Idem ao descrito na entrevista.	Idem ao descrito na entrevista.	Idem ao descrito na entrevista, com exceção de genética que consta nos Planos das 7ª séries.	Os Planos de Ensino seguem os tópicos dos livros adotados, contudo, na prática são desconsiderados, permanecendo a organização expressada em sua entrevista.
Há um livro adotado pela escola? Como você o utiliza?	Entrevista	“Sim, para organização de minhas aulas”.	“Sim, para organização das aulas”.	“Sim, como suporte (complementação) para minhas aulas”.	“Sim, como complementação para minhas aulas, embora poucos o trazem na classe”.	“Sim, para organização das aulas”.
	Observado nas aulas	Usa-o em todas as aulas.	Usa-o em todas as aulas.	Os alunos têm o livro que nem sempre é usado. Contudo os textos anotados na lousa, para os alunos copiarem, são extraídos dos manuais.	Os alunos têm o livro que nem sempre é usado, contudo os textos anotados na lousa, para os alunos copiarem, são extraídos dos manuais.	Usa-o em todas as aulas.
Ele está coerente com um dos referenciais: PC ou PCNs?		Não	Não	Não	Não	Não

Quadro 23: O curso de ciências e o papel do livro didático.

Apesar de todas as tentativas de se alterar a organização do curso de ciências, introduzidas nos referenciais anteriormente já citados, foi possível constatar através de minha pesquisa que ele tem se mantido do mesmo modo que antecedeu a proposta contida no GC de 1973.

Pelas entrevistas, ratificadas posteriormente através da análise dos Planos de Ensino elaborados por esses professores, cheguei a seguinte constatação quanto a organização dos conteúdos, por séries, resumida no quadro seguinte, que passo a denominá-lo de “**modelo clássico**” pelo seu caráter de conservadorismo no ensino de ciências, nas últimas décadas.

Séries	Conteúdos desenvolvidos (modelo clássico)
5. ^a	Ar, Água e Solo.
6. ^a	Seres vivos: zoologia e botânica. Noções de ecologia.
7. ^a	Corpo Humano.
8. ^a	Física, Química e Noções de Genética.
<p>Observações:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P1 e P5 introduzem tópicos em seus planos segundo rol de conteúdos dos livros adotados por sua escola. Contudo, na prática, tais planos são ignorados e é mantida a distribuição de conteúdos conforme a disposição acima. 2. P1 e P5 introduzem noções de genética na 7.^a e não na 8.^a série. 3. P3 acrescenta noções de sexualidade em todas as quatro séries do Ciclo II do Ensino Fundamental. 	

Quadro 24: Organização dos conteúdos: programação por série.

É importante recordar que o GC, já na década de setenta, condenava a organização acima exposta pelo fato dos conteúdos serem apresentados de modo estanque, com enfoque multidisciplinar.

Cunha (2006), em sua dissertação de mestrado, contando com a participação de professores de ciências da rede pública estadual de 5.^a e 6.^a séries, também constatou a distribuição dos conteúdos pelas diferentes séries do Ensino Fundamental na seguinte ordem:

[...] os conteúdos condizem com os mesmos apresentados geralmente pelos livros didáticos, ou seja: os componentes naturais do nosso espaço; o ar; a água; o solo; a energia solar; os seres vivos; o espaço sideral (5.^a série) e diversidade da vida; identificação dos seres vivos; vírus; características dos seres vivos; os 5 reinos; os ecossistemas (6.^a série). Isto indica que, na concepção desta(s) professora(s), os conteúdos a serem abordados em sala de aula devem seguir um material pré-estabelecido por outra pessoa, no caso, o autor do livro didático (p. 67).

Cabe aqui registrar que nem sempre os livros adotados pelas escolas seguem a distribuição de conteúdos, nas quatro séries finais do Ensino Fundamental, do mesmo modo que o sintetizado no quadro anterior. Por exemplo: noções de genética e de ecologia podem aparecer nas 7ª ou 8ª séries.

Nas escolas em que atuam os professores participantes desse trabalho, os livros apresentam, em algumas séries, uma distribuição dos conteúdos muito diferenciada do exposto no quadro 23, talvez numa tentativa de seus autores se aproximarem dos pressupostos contidos nos PCNs.

Contudo é bom lembrar que muitos autores ainda organizam a programação de ciências, para as quatro séries do ciclo II do Ensino Fundamental, conforme disposição do quadro anterior. Esta abordagem tradicional do ensino não propicia as relações entre os diferentes fenômenos que compõem a área de ciências naturais, nem contextualiza os conteúdos de uma mesma série e desta com as demais séries do curso.

Ressalta-se que a partir da publicação da PC em 1988, a ênfase do ensino altera-se na educação paulista, apresentando a necessidade do aluno construir seus próprios conceitos, a partir da exploração do seu meio. Cabe ao professor, nesse processo, propiciar condições para que o aluno problematize a realidade, formule hipóteses sobre os problemas, planeje e execute investigações (não necessariamente experimentais) e analise os dados obtidos.

Dessa forma, trabalhar conteúdos, partindo de experiências já vivenciadas pelo aluno, facilita-lhe a compreensão de sua realidade e a partir daí possibilita o avanço para realidades distantes, para a apropriação de conhecimentos indispensáveis para sua formação que não são de sua vivência.

Moura (1999) relata em seu trabalho com professores de ciências e alunos de 5ª e 6ª séries que “[...] das cento e oitenta aulas observadas, em nenhuma evidenciei aplicação prática, isto é, não demonstraram aos alunos que a Ciência aprendida na escola está intimamente ligada à sua vida” (p. 73).

A questão da maturidade do aluno é lembrada na PC, a fim de que os professores não introduzam conceitos impróprios para a fase de desenvolvimento psicológico em que o aluno se encontra, e não consiga incorporá-los às suas estruturas cognitivas, conflitando desse modo com os pressupostos de Vigotski (2001) sobre o processo de aprendizagem de conceitos científicos.

A abordagem interdisciplinar também é recomendada neste documento, com o papel do homem compondo o ambiente e interagindo com o meio. Em minhas observações não constatei em nenhuma aula esta possibilidade de ensinar ciências.

Os PCNs apresentam o ensino dividido em quatro ciclos de dois anos cada, dispondo de critérios que orientam os professores para a seleção dos conteúdos organizados no interior de quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade.

Face ao exposto anteriormente, concluo que a forma de organização dos conteúdos, apresentada pelos professores entrevistados, acha-se em descompasso com as proposições curriculares oficiais, em vigência atualmente.

Quanto à questão da adoção de um livro didático, observei que todos os alunos receberam um livro de ciências, do programa do MEC, conforme indicações de suas escolas.

P1, P2 e P5 admitiram que ele é referência para organização de suas aulas, embora não sigam totalmente a seqüência apresentada ali. P3 e P4 usam-no como suporte, mas não como “guia” na organização de suas aulas.

Moura (1999) através de uma pesquisa com 18 professores de ciências, constatou que 88,9% deles utilizam-se do livro didático, tendo-o como material base no desenvolvimento de suas aulas. Um dos motivos dessa importância “[...] é que os professores dispõem de poucos recursos para ministrarem suas aulas, o que torna o livro o material mais acessível ao aluno” (p. 127).

Quando o livro didático passa a ser referência para a organização das aulas de ciências perdem, com esta opção, alunos e também professores. Como já mencionei anteriormente e segundo Menezes (2000) o livro apresenta os conceitos já prontos e o ensino tende a ser multidisciplinar. O aluno pode construir uma imagem difusa do cientista, como alguém fora de nossa realidade, como um “mago” ou um “super-homem”.

É possível inferir que com essa opção perdem os alunos porque não constroem seus saberes, que na maioria das vezes não têm valor imediato para eles e, portanto são apenas memorizados. Perdem os professores porque suas aulas se tornam monótonas e conseqüentemente desmotivadoras para seus participantes. Portanto, considero importante a superação do manual quando empregado como principal opção pedagógica no cotidiano das aulas de ciências, para alcançarmos resultados mais eficazes no ensino.

Com outras propostas de se organizar o ensino, com assuntos instigantes e desafiadores, que não apenas das propostas apresentadas pelos livros didáticos, é possível acreditar que todos sairiam ganhando com tal iniciativa.

Com isso não quero descartar os livros das salas de aula. Acredito que devam ser usados apenas como uma das ferramentas possíveis para as aulas, como complementação de um conteúdo, como auxiliar nas tarefas de casa, como elemento de trabalho em grupo etc., mas nunca como um guia.

Segundo Moura (1999),

[...] a leitura científica é muito importante nesta fase escolar, mas esta leitura não pode ser através apenas dos livros didáticos. Os professores devem abusar de outras fontes como as científicas, introduzindo os estudantes na linguagem científica a fim de que consigam aprimorar-se intelectualmente (p. 127).

Como já relatei anteriormente, P1, P2 e P5 fazem uso do livro como um “guia” para suas aulas.

Assim eles se manifestaram sobre o modo como utilizam-se do livro didático:

P1: *“Acho que o aluno tem que ler, por isso precisa do livro sim. Eles gostam muito do livro: de ler, de copiar [...]. que é uma coisa horrível! É a única hora em que ficam quietos. [...] As atividades do livro, alguns não fazem, ficam enrolando, esperando eu colocar as respostas na lousa”.*

P2: *“5ª e 6ª séries gostam de participar bastante. Leio (se referindo ao texto do livro), explico, aula dialogada em si. Pego o assunto e pergunto o que é mais importante. [...] Depois vem os exercícios do livro até para as 7ª e 8ª séries. Faço também esquemas na lousa... mas cópia não.”*

P5: *“O livro é uma base. Mas trabalho em cima do Plano que nós organizamos. O Plano está baseado em outros livros de ciências também”.*

P3 diversifica suas aulas porque disse apreciar inovações. Indagado se usa o livro como ferramenta importante para o ensino de ciências, respondeu que não.

“Não gosto, sou contra, porque você fica preso a um determinado assunto. [...] Trabalho com os vídeos para complementar. Há um certo número de alunos que não lêem; são só copistas.

Estou forçando a que eles leiam previamente em casa”, referindo-se aos alunos das 5^{as} séries.

Contudo suas aulas, aparentemente mais agradáveis para seus alunos, ainda conserva um certo tradicionalismo, pois embora contem com maior participação dos alunos nas respostas aos seus questionamentos, ao final há cópias de textos extraídos de algum livro didático que são colocados na lousa para os alunos transcrevê-los em seus cadernos. Desse modo, entendo que há perda de tempo no desenvolvimento de suas aulas, uma vez que os alunos dispõem de livros para ler e interpretar, não necessitando de gastá-lo com as cansativas cópias.

P4 não usa o livro porque seus alunos, segundo seu próprio relato,

“[...] poucos o trazem nas aulas”. Gosto de trabalhar projetos. [...] Às vezes eu pergunto no início do assunto para despertar a atenção do aluno, mas mesmo assim poucos são interessados”.

Em suas aulas os pontos são colocados na lousa para os alunos copiarem e constatei através das observações às suas aulas que eles são extraídos, também, de algum livro didático.

É possível inferir que na situação de “guia” prevalece a praticidade que o livro oferece para o professor, dispensando-lhe da obrigação de preparar, com esmero, suas aulas com antecedência. Assim utilizado, ele propicia, em muitas situações, a improvisação de aulas.

Cabe também lembrar que a jornada semanal demasiadamente extensa e a diversidade de séries para lecionar levam os professores a utilizar os livros dessa maneira. Ministrando até trinta e três aulas semanais, não lhes sobram tempo para o devido preparo de suas aulas.

Segundo Menezes (2000), “[...] as ciências naturais continuam sendo lecionadas com base na simples transmissão de informações, por meio de aulas expositivas, tendo como recurso o livro didático, sua transcrição na lousa e eventuais experimentos didáticos” (p. 49) .

Sobre a questão de estar ou não coerentes com os referenciais PC ou PCNs, todos os entrevistados concordam que os livros adotados pelas escolas não contemplam as sugestões programáticas contidas nos referidos documentos, embora como demonstrarei mais adiante, os professores não dominem os pressupostos de tais documentos.

Na seqüência, procurei desvendar **como os professores pensam a sua prática**. Para essa discussão, introduzi a questão dos **diferentes métodos** mais usados pelos entrevistados, e fiz a síntese do que inferi através de seus relatos e também do que observei em suas aulas.

	P1	P2	P3	P4	P5
Entrevista	Pluralismo metodológico ativo.	Exposição dialogada	Pluralismo metodológico, buscando a participação dos alunos.	Exposição dialogada.	Pluralismo com abordagem construtivista.
Observações em sala de aula	Aulas expositivas com pouca participação dos alunos.	Aulas expositivas com boa participação dos alunos.	Aulas expositivas com boa participação de seus alunos .	Aulas expositivas com pouquíssima participação dos alunos. Em duas aulas houve trabalho em grupo, mas o professor não conseguiu explorar esta estratégia de ensino com sucesso, permitindo que os alunos falassem em tom muito alto, atrapalhando o estudo dos textos.	Aulas expositivas com pouca participação dos alunos . Muita indisciplina em sala de aula. Professora e alunos falam ao mesmo tempo e não se entendem. Em uma das aulas os alunos se reuniram em grupo para responderem um questionário que o professor anotou na lousa.

Quadro 25: Qual (is) o(s) método(s) que você mais utiliza em suas aulas?

Constatedei pelas respostas dos professores que eles já assimilaram as novas tendências no ensino de ciências, no campo teórico, possivelmente de estudos em cursos, em seminários, palestras, pela mídia etc. No entanto, não propiciam, com sucesso, a transposição do que conhecem teoricamente como verdades, para os seus cotidianos, para suas salas de aulas.

Cunha (2006) ressalta que é necessário existir uma coerência entre o que os professores demonstram conhecer teoricamente e o que fazem “[...] para que o discurso não caia no vazio e alimente falsas expectativas no interior de suas escolas [...]” (p. 137).

A seguir registro a fala da P1, sobre esta situação:

*“Levei a 7ª série à sala de informática, vimos corpo humano e eles adoraram; gostaram muito. Fiquei no computador em rede e fui explicando. A minha colega ficou comigo e me ajudou. Depois parei um pouco, porque é **muito cansativo**, tem um aqui, três ali fazendo o não sei o quê; então não vim mais”.*

O relato anterior demonstrou a tentativa do professor em inovar, trabalhando o ensino de modo ativo, através de CD-Rom na sala ambiente de informática. Apesar dos alunos terem gostado de sua aula, de haver outros materiais disponíveis para isso, ela não se viu estimulada a continuar com este processo. Considerou-o mais cansativo, visto ter que preparar a aula, o ambiente etc., previamente, e os seus alunos mostraram-se mais “falantes”, o que lhe trouxe um certo incômodo.

Libâneo (2003) classifica a proposta da “escola nova” como pedagogia liberal, na tendência renovada progressivista. Para esse autor, a educação brasileira, dos anos trinta em diante, tem sido comandada por tendências liberais na forma conservadora e/ou renovada. Coerente com esse ideário, a escola tem a função de preparar seus alunos para a sociedade capitalista, onde futuramente, como cidadãos, desempenharão seus papéis sociais de acordo com suas aptidões, com a ilusão de que terão igualdade de oportunidades.

Ainda segundo esse autor, na “escola nova” os conteúdos trabalhados são os vivenciados pelo aluno. O ensino prioriza o processo de aquisição do saber, do que o saber, propriamente dito. O professor, de perfil democrático, é o facilitador da aprendizagem. Trabalha-se a pesquisa, estudo do meio, os questionamentos desafiantes, preferencialmente com alunos organizados em grupos.

Pelas observações às aulas dos entrevistados, cabe ressaltar que percebi pouco de ensino ativo e mais do tradicional, onde o professor, na maior parte do tempo foi o sujeito do processo, ora expondo um assunto, ora anotando na lousa um resumo ou então fazendo a leitura de um texto. Aos alunos, coube o papel de anotar, responder questões propostas pelo professor, no caderno, ou interpretar o texto do livro através de exercícios dirigidos.

É também possível inferir que os professores, muitas vezes, demonstram insatisfação com sua prática, mas não têm compreensão de todo o processo de ensinar numa perspectiva construtivista.

P3 retrata muito bem esta situação, quando se declara contrário ao ensino memorístico, tradicionalista e que gosta de instigar seus alunos com questões desafiadoras.

“Eu não gosto de trabalhar com esse negócio de decoreba. Gosto de instigar, cutucar o aluno, perguntando. Independente do que estou passando na lousa”.

P4, assim se expressou sobre suas estratégias de ensino ao responder a questão sobre a “organização da sala de aula” em conflito com sua resposta dada à questão sobre o “método que mais usa na sala de aula” (vide quadro 25):

“Tento passar um resumo porque eles não conseguem ler (se referindo aos textos do livro adotado). Inclusive o que eles escrevem é difícil de entender. Às vezes comento o resumo, mostro na prática como pode ser usado. Às vezes explico primeiro (se referindo ao texto do livro) e depois faço o resumo e eles copiam, e depois dou atividades do livro ou então invento as questões”.

P5 também explicou suas estratégias de ensino do seguinte modo:

“Tem aula expositiva, às vezes aula que uso o livro didático. Se a atividade for desafiante motiva o trabalho em grupos. Se é um conteúdo novo, cada um senta no seu lugar, em fileira, e eu trago o material e exponho”.

Cunha (2006) em seu trabalho com professores de ciências observou também que a relação entre o discurso e a prática apresenta-se com contradições “[...] algumas vezes percebemos isto, quando por exemplo a docente P1 relata algo e na prática não consegue fazer, talvez devido à estrutura da escola, desânimo profissional ou outros fatores” (p. 125).

Libâneo (2003) ao descrever os processos que envolvem o que ele denomina de tendência tradicional, diz que ela não privilegia as diferenças individuais; os conteúdos apresentam-se desvinculados da experiência do aluno e da realidade social. As aulas são expositivas, com passos habituais, em que o professor revê a matéria anterior, depois apresenta o conteúdo novo e em seguida, propõe muitos exercícios e resolução de questões para memorização. Dessa forma, a aprendizagem, de acordo com o autor, é receptiva e mecânica. Aluno que tira notas baixas nas provas é distraído e preguiçoso; por não se esforçar faz jus aos resultados insatisfatórios e é o único responsável por seu insucesso.

Através das entrevistas, constatei que os professores sabem distinguir as melhores propostas para o ensino de ciências. Pluralismo metodológico, por exemplo, citado pelos professores P1, P3 e P5 é o que defendo neste trabalho, desde que contenha enfoque ativo.

Devo concordar com Laburú, Arruda e Nardi (2003), quando defendem que o pluralismo parte do pressuposto que o processo ensino-aprendizagem é muito complexo e não há um único método que possa ser considerado o mais adequado ao ensino.

Cabe considerar, também, que o ensino expositivo-dialogado será válido desde que haja preocupação do professor com a “transmissão” de conteúdos nucleares,

contextualizados (como ponto de partida), importantes para a alfabetização científica e com a participação e aprendizagem significativa de todos os alunos.

P1 explicou-me os procedimentos de sua tarefa educativa, relatando o papel do manual em suas aulas, do seguinte modo:

*“Dou explicação, faço resumo, faço leitura por fileira, eles gostam [...] tem muitas fotos! No começo alguns não querem ler, mas no final do ano todos querem ler, **dou nota**. Depois explico o lido. Na 5ª série não entendem o que lêem”* (grifo nosso).

Pela análise dessa citação é possível inferir que o ensino ministrado por esse professor tem muito de tradicional, usando a nota inclusive como instrumento de dominação e “estímulo” para que todos façam a tarefa solicitada.

As questões que os professores apresentaram para suas turmas responderem oralmente, na tentativa de interação (exposição dialogada), penso que seria uma estratégia importante para o desenvolvimento de conceitos científicos, se bem explorada, ou seja, com a participação ativa de todos os alunos refletindo sobre o tema proposto.

Tomando como referencial os pressupostos de Vigotski (2001) sobre a aprendizagem, caberia ao professor, comprometido com o progresso do aluno, trabalhar na sua Zona de Desenvolvimento Imediato para que eles se apropriassem dos conceitos científicos.

Um modo interessante de trabalhar é quando o professor possibilita situações em que os alunos possam expressar suas concepções. Aproveitar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os diferentes fenômenos e fazer com que eles reelaborem os seus conhecimentos, propiciando a mudança conceitual, num processo de reflexão, seria uma proposta de trabalho mais motivadora e instigante para alguns temas.

Observei que o professor P3 está experimentando trabalhar dessa forma, mas nem sempre consegue conduzir seus alunos no exercício da reflexão, nem na busca de seus conceitos prévios. Com perguntas formuladas à classe e todos ao mesmo tempo opinando, sem reflexão, deixa-me a sensação de desordem, sem apropriação por parte dos alunos, dos conceitos propostos.

O único professor que conseguiu relativo sucesso com esta estratégia nas aulas observadas foi P2, que contou com a participação da totalidade dos seus alunos, de forma organizada, um falando de cada vez. Mas cabe ressaltar nesse ponto que ele teve como intuito

o de revisar conceitos já trabalhados anteriormente, através dos textos dos livros dos alunos, e não propriamente a construção de novos saberes.

Conforme exposição do professor desta classe, seus alunos são privilegiados em relação aos das outras escolas (E1, E3 e E4), pois todos têm internet, jornal e revistas em suas casas e talvez isso propicie o diferencial em relação aos demais alunos das outras escolas, ou seja, estão sempre previamente motivados.

Através da análise dos Planos de Ensino desses professores, no aspecto “metodologia” constatee proposições de estratégias diversificadas para se trabalhar o ensino de ciências, além de aulas expositivas e uso do livro didático tais como: uso de vídeos, pesquisas em jornais, revistas e internet, elaboração de cartazes, debates, aulas passeio, aulas práticas, trabalho em grupo. No entanto, através de observação às aulas verifiquei que em sua grande maioria ocorreram, de modo expositivo, com pouca participação dos alunos.

Em situações em que os alunos eram instigados a participar, constatee que o objetivo maior era o de motivá-los, despertando sua atenção para o assunto em exposição pelo professor ou então de reforçar conceitos já trabalhados, nunca o de construção de conceitos científicos a partir da observação das Zonas de Desenvolvimento Proximal dos alunos, mesmo porque foi possível inferir nesse trabalho que os professores desconhecem os pressupostos de Vigotski sobre tal assunto.

Pelas entrevistas e observações às aulas dos professores, constatee que todos colocam o conteúdo a ser ensinado em relevo, quando pensam na organização do ensino, e que todos conhecem a totalidade de conhecimentos que ministram, embora poucas vezes possibilitam relações entre CTS.

Segundo Trivelato, o ensino de ciências deve ser atualizado e contextualizado para que os alunos adquiram ferramentas para saber se colocar em sociedade e tomar decisões pessoais ou que envolvam o bem coletivo. “Assim, a iniciativa de organizar materiais didáticos que proporcionem a reflexão, o domínio de linguagens, o conhecimento dos principais conceitos da disciplina e a análise de dados [...] se constitui como uma necessidade” (2000, p. 254).

Talvez a sobrecarga de trabalho, a heterogeneidade das turmas quanto a aprendizagem, a desvalorização profissional, dentre outros aspectos do cotidiano profissional contribuem negativamente para um ação docente mais versátil, direcionada pela proposta desse autor.

Conhecer os conteúdos a serem apresentados aos alunos é um passo importante para o sucesso do professor porque segundo Carvalho e Gil-Pérez (1995), cabe a ele ter o domínio do que será trabalhado para que a aprendizagem do aluno se realize com eficácia. Contudo, sinto que lhes faltam mais leituras sobre temas atuais, comentados diariamente pela mídia e conhecimentos de métodos mais apropriados para seus trabalhos, que poderiam contribuir para maior contextualização de suas aulas.

P1 admitiu que em algumas situações seus alunos estão melhores informados que ela. Aqui cabe novamente lembrar que a jornada semanal dos docentes, por ser muito extenuante, torna inviabilizado tempo para leituras ou estudos mais aprofundados de temas voltados para sua prática docente.

Talvez, toda problemática relacionada às dificuldades do professor em inovar, encontra-se na sua formação inicial deficitária ou então na inexistência da formação continuada voltada para a realidade do cotidiano escolar.

Se buscarmos na PC e nos PCNs indicações metodológicas para o trabalho do professor de ciências, veremos que elas coincidem com o que já abordei até aqui, ou seja, pluralismo metodológico entendido como procedimento de ensino, com enfoque ativo.

A PC recomenda ao professor procedimentos diferentes de trabalho, de acordo com a faixa etária dos alunos. A exploração do meio ambiente como eixo norteador do ensino, inicia-se nas séries iniciais, para reconhecimento de alguns fenômenos e segue nas demais sempre com um grau de aprofundamento maior, visando ampliar os conhecimentos dos alunos sobre o meio. Mais tarde, na 5.^a série, além dos conhecimentos vivenciados no cotidiano do aluno é importante:

[...] a introdução de outros mecanismos que favoreçam a apreensão do meio em uma extensão que vai além do imediato e em tempo diferente do presente, a busca de causas (interações) menos imediatas para os fenômenos e de relações simples entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (SÃO PAULO, 1992, p. 25)

Recomenda também, para a 5.^a série, que parta de pequenos experimentos, com coleta de dados e controle de algumas variáveis, além de excursões, simulações, debates, jogos e exploração de textos, filmes, e até a possibilidade de aula expositiva como recurso para introdução de um assunto novo.

Nas 6.^a, 7.^a e 8.^a séries recomendam ao docente partir de experiências vivenciadas e direcionar o ensino para o universo percebido. O aluno encontra-se nesta fase escolar na faixa etária apropriada para a busca das causas não aparentes do funcionamento da natureza e desta com o Homem e em condições de “[...] compreender as relações mais complexas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade” (SÃO PAULO, 1992, p. 26).

Sugere-se a utilização de muitos procedimentos para as aulas, sempre com a preocupação de selecioná-los de acordo com os objetivos propostos. Assim pode-se, como exemplo estimular pesquisas bibliográficas, entrevistas, aulas práticas em laboratórios, feiras de ciências, dentre outros.

Quanto aos PCNs, nesse quesito, também oferece subsídios aos professores. Reforça a necessidade de propiciar métodos que desenvolvam a postura reflexiva e investigativa no aluno, rumo a autonomia de pensamento e da ação. Reitera aos professores que o ensino de ciências não deve ser voltado para o futuro distante. Ampliar a participação do estudante já, para a vida social e desenvolvimento mental é papel do ensino.

No quadro, a seguir, coloquei o exposto pelos entrevistados, sobre suas **concepções sobre aprendizagem.**

	P1	P2	P3	P4	P5
Entrevista	<i>“Quando o ensinado é incorporado e aplicado em outras situações”.</i>	<i>“Quando o aluno “absorve” o ensinado e consegue reproduzi-lo”.</i>	<i>“Quando consegue associar a teoria com uma situação vivenciada na prática, no cotidiano”.</i>	<i>“Quando o ensinado é organizado em um processo individual na mente do aluno”.</i>	<i>“Quando o ensinado é incorporado e aplicado em outras situações”.</i>
Observações em sala de aula	Reforço de conceitos trabalhados anteriormente (recordação) e questionamentos orais para os alunos refletirem sobre o que está sendo trabalhado.	Reforço do ensinado através de atividades que levam os alunos a responderem questionários ou então, problemas seguindo modelos.	Através de questionamentos o professor tenta introduzir os conceitos novos, por exemplo, o de matéria (átomos, elétrons etc).	Transmissão de conceitos e reforço dos mesmos através de questionário.	Os conceitos deverão ser memorizados através de um resumo elaborado na lousa e na seqüência é passado um questionário para reforçar a aprendizagem.

Quadro 26: Qual o seu entendimento sobre o processo de aprendizagem nos alunos?

Frente aos dados coletados, vinculados aos processos de cognição do aluno, constatei pela análise da resposta do professor P2, e do observado em suas aulas que o mesmo entende a aprendizagem como uma aproximação da abordagem comportamentalista.

Cabe neste ponto registrar que ao se referir a este tipo de abordagem, Mizukami (1986) explica que ela evidencia-se pelo empirismo, ou seja, o conhecimento é o resultado direto da experiência.

Os demais entrevistados entendem o processo seguindo a linha cognitivista, ou seja, reconhecendo o aluno como autor da construção de seus próprios conhecimentos.

Mais uma vez constatei que dos cinco professores participantes dessa pesquisa, quatro têm assimilado a teoria desejável, mas quando observamos suas práticas, verifico que eles ainda não conseguem fazer a transposição teoria-prática com eficácia.

Exemplifico este contexto, numa fala de P1, tentando explicar o processo de aprendizagem:

*“Iniciar o assunto com questões que tragam as suas experiências para a classe. [...] Mesmo a gravidez, **quando nós ensinamos sobre esse assunto** [...] e ainda tem alunas ficando grávida. Temos uma na 8ª série, não me conformo; acho que **não incorporou os conhecimentos ensinados.**”*

Através do relato anterior percebe-se que o modo desse professor entender a aprendizagem tem muito da pedagogia tradicional, onde o “incorporar” tem muita similaridade com o “memorizar”.

Segundo Mizukami (1986) na abordagem cognitivista, aprendizagem significa mais que um produto do ambiente, das pessoas ou de fatores que são externos ao aluno. Ainda, segundo essa autora, o conhecimento é considerado como uma construção contínua. A passagem de um estado de desenvolvimento para o seguinte é sempre caracterizada pela formação de novas estruturas que não existiam anteriormente no indivíduo.

O que inferi com a análise dessa questão é que os professores trabalham, muitas vezes no senso comum, sem reflexão sobre sua prática, em oposição a forma que Schön (1995) classifica de reflexão sobre a ação.

Este tipo de reflexão, segundo o autor, consiste no exercício rotineiro de se auto-avaliar, verificar o que está dando certo em sua vida profissional; o que pode ser aprimorado para que os alunos tenham mais sucesso, enfim, ter o entendimento de todo processo relacionado ao ensino-aprendizagem.

Em convergência com essa necessidade, cabe ao professor buscar o contato com o novo em termos de pesquisas, aprimorando-se continuamente, a fim de desenvolver uma visão crítica como profissional, para distanciar-se do senso comum.

Concordo com Giroux (1997) quando enfatiza a necessidade dos professores serem protagonistas de sua formação e que para isso “[...] devem assumir responsabilidade ativa pelo levantamento de questões sérias acerca do que ensinam, como devem ensinar e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando” (p. 161).

Contudo, enfatizo mais uma vez que a jornada semanal de trabalho docente extenuante é limitadora para a concretização desse ideal. As entidades representativas do magistério devem lutar para que ela seja reduzida e acrescido um maior tempo para as HTPCs que, por sua vez, requerem melhor racionalização desse espaço pelas equipes escolares, lideradas pelos professores coordenadores.

A constatação do modo de se trabalhar o ensino de ciências, dos docentes pesquisados, me remete aos pressupostos de Libâneo (2003), quando expõe que uma parcela considerada de professores toma como referencial para a sua prática, prescrições pedagógicas que viraram senso comum incorporadas através de modelos de seus professores quando estudantes, ou através de professores, colegas, mais experientes, e isso os impedem de avançar, de buscarem caminhos mais profícuos para a sua tarefa educativa.

Reitero, mais uma vez, que discussão e adoção explícita de referenciais pelo coletivo da escola, para embasarem a sua prática docente com abrangência nos aspectos “do que ensinar”, “como ensinar ciências” e “como os alunos aprendem” são indispensáveis à vida de todo profissional comprometido com os usuários das escolas públicas que merecem um ensino de qualidade. Segundo Saviani (2005a), talvez seja essa a única oportunidade que os alunos têm para apropriar-se dos conhecimentos sistematizados, socialmente construídos e acumulados ao longo da história.

Falar em estratégias de ensino ativo, sem conhecer profundamente os pressupostos da cognição, contidos em obras clássicas de Piaget (1976) e de Vigotski (2001), por exemplo, é um fator limitante desse processo.

A formação continuada, com leituras aprofundadas desses autores, levariam os educadores, com certeza, a refletir sobre o seu trabalho, a ter entendimento mais adequado sobre as facilidades apresentadas por alguns e as dificuldades de outros alunos para a apropriação de conceitos científicos. No entanto, me parece que nem os cursos de graduação propiciam a base para esses estudos.

O termo cognitivo, mais uma vez recorrendo à autora Mizukami (1986), para delinear o seu significado, refere-se a processos centrais dos indivíduos, dificilmente observáveis: organização do conhecimento, processamento de informações, estilos de pensamento ou estilos cognitivos, comportamentos relativos à tomada de decisões dentre outros. Cabe ao professor, no processo de ensinar, provocar em seus alunos desequilíbrios e desafios.

Ao pensar na elaboração do tema seguinte, desdobrado em cinco questões, objetivei conhecer mais profundamente **o cotidiano dos professores entrevistados e suas realizações**.

No quadro, a seguir, apresentei as sínteses dos relatos dos professores ou suas próprias falas.

Professores / Questões		P1	P2	P3	P4	P5
Como você organiza seu Plano de Ensino?	Entrevistas	É flexível. Organizado com as especificidades de cada turma, com base no manual.	Pensado para o ano, tomando o livro didático como referência quando contempla os conteúdos clássicos.	Tem como referência o livro didático e a PC, com ênfase nas necessidades dos alunos. "O plano é o mesmo para todas as turmas".	Anual, organizado de acordo com o previsto no manual e outros livros.	Anual, tendo como referencial o livro didático e os Parâmetros.
	Observado nos Planos	Os Planos de Ensino elaborados por P2, P3 e P4 são muito parecidos, tendo a programação segundo o "modelo clássico" (vide quadro 24), como base para esse documento. Os Planos de P1 e P5 contemplam os tópicos do livro adotado pela escola, que não seguem a programação "modelo clássico".				
Você planeja suas aulas? Orienta-se por algum referencial?	Entrevistas	<i>"Não. Elas se repetem de ano para ano. Já estão memorizadas. Já tenho o livro na cabeça, mas não fico só com ele"</i> .	<i>"Sim, planejo semanal, embora sem roteiro, mas com anotações no livro."</i>	<i>"Sim, planejo semanal com um cronograma escrito por série"</i> .	<i>"Anotado não. Organiza do mentalmente"</i> .	<i>"Sim, com um esquema num caderno"</i> .
	Observações das aulas	Somente P2 e P5 fazem alguns registros prévios de suas aulas.				
Como você organiza a sala de aula?	Entrevistas	Em fileiras. Trabalho individual.	Na maioria das vezes em filas. Poucas vezes, em grupos de 2 a 4 alunos.	Geralmente em fileira, as vezes, em grupos de até 04 alunos.	Em fileira, na maioria das vezes.	A maioria das vezes é em fileira; poucas vezes em grupo de até 4 alunos.

	Observações das aulas	Através de fileiras.			Em duas aulas foi proposto trabalho em grupo constituídos de até 4 alunos. As demais, em fileiras.	Houve uma aula com trabalho em grupo. As demais, em fileiras.
Quais são suas realizações como educador?	<i>“Alegria em trabalhar. Gosto do que faço”.</i>	<i>“Alegria de ver o aluno relacionar o estudado com assuntos do cotidiano”.</i>	<i>“Quando o aluno valoriza o seu trabalho e também a gratidão que demonstra ter com a gente”.</i>	<i>“Quando você percebe que os alunos estão interessados naquilo que está sendo trabalhado. Quando o aluno diz: agora aprendi”!</i>	<i>“É o acolhimento que senti ao chegar a esta escola; o bom relacionamento entre os professores”.</i>	
Quais são suas dificuldades como educador?	<i>“A ausência de laboratório é um fato dificultador para ilustrar as minhas aulas”. [...] A carga semanal de trabalho também é muito pesada”.</i>	<i>“Falta de motivação de alguns alunos. Não sei como fazê-los interessados nas aulas”.</i>	<i>“Jornada pesada de trabalho e a falta do envolvimento de todos em torno de um projeto único. O professor ainda é muito individualista”.</i>	<i>“A indisciplina dos alunos. Não tem boa educação em casa e o reflexo é a indisciplina; falta de limites em sala de aula”.</i>	<i>“A falta de maturidade dos alunos. Encontrar uma metodologia mais apropriada que os motive mais”.</i>	

Quadro 27: O professor de ciências e o seu cotidiano escolar.

Quanto aos Planos de Ensino é sabido que ele é o documento elaborado no início do ano letivo, geralmente no período de Planejamento Escolar Anual, em que os professores do mesmo componente curricular reúnem-se e elaboram um documento único que deveria ser referência para os seus trabalhos durante o ano. Disse “deveria” porque na verdade tal documento é elaborado por uma questão de obrigação, em atendimento às normas advindas dos órgãos gestores do sistema educacional deste Estado, sem contudo, ser observado pela maioria dos professores para o desenvolvimento de seus trabalhos.

P1 retrata bem a parcela de professores que não acredita na necessidade dos Planos. Assim ele se colocou através de sua entrevista sobre a importância desse documento:

“Faço porque sou obrigado. Durante as aulas não vejo ele. Mas a seqüência das aulas é o que está lá”.

Estes planos são constituídos, normalmente, de objetivos, relação de conteúdos, metodologia ou estratégias de ensino, recursos didáticos necessários para o desenvolvimento das aulas e procedimentos de avaliação dos alunos.

Os professores disseram-me que têm o livro didático adotado para suas turmas, como principal referencial para a elaboração de seus Planos de Ensino. P3 lembrou que consulta a PC para elaboração do documento, assim como o professor P5 que disse consultar os PCNs para realizar tal trabalho. P1, conforme relatos anteriores, também consulta outros livros quando o adotado pela escola não contempla a seqüência que ele entende desejável para determinada série do curso Ensino Fundamental. P2 se utiliza também de outros autores.

Recebi dos professores uma cópia de seus Planos de Ensino, elaborados para o ano letivo de 2007, e tive acesso aos livros adotados por eles. Constatei que basicamente os referidos Planos tiveram como referencial os livros didáticos, desde que seguissem aqueles conteúdos que já estão incorporados em sua prática (o modelo clássico).

Quanto ao modo de proceder a distribuição dos conteúdos por série, em algumas situações, já expostas anteriormente, os professores procedem sua reorganização e trabalham a seqüência que eu já denominei, anteriormente, de “modelo clássico”, ou seja, “ar, água e solo” na 5ª série, “seres vivos” na 6ª, “corpo humano” na 7ª e “física e química” na 8ª série.

No quadro seguinte apresento a distribuição dos conteúdos, por série, segundo os manuais adotados pelas quatro escolas.

Séries	E1 e E2 (*)	E3 (**)	E4
5ª	1. O sistema solar. 2. O ar em volta da terra: a atmosfera; do que é feita a matéria. 3. Componentes do ar atmosférico. 4. Propriedades do ar. 5. Pressão atmosférica. 6. A conquista do ar: os balões e os aviões; 7. Introdução à biologia: o que é vida; classificação dos seres vivos. 8. Vírus. 9. Protistas e Fungos. 10. Invertebrados inferiores. 11. Invertebrados superiores. 12. A Terra: regiões e estrutura da Terra. 13. O solo: formação, componentes e tipos de solo. 14. Magnetismo. 15. Ecologia.	1. Os Astros: o sol, os planetas, movimentos da Terra e estações do ano. 2. A Atmosfera. 3. A hidrosfera. 4. A crosta terrestre. 5. Tipos de rochas. 6. Tipos de solo. 7. Doenças trazidas pelo solo. 8. O lixo: de onde vem? 9. Reciclagem e adubação. 10. Ciclo da água. 11. Propriedades da água. 12. Estados físicos da água. 13. Abastecimento de água. Ar: 14. Propriedades. 15. Camadas da atmosfera. 16. O clima: efeito estufa. 17. Poluente: chuva ácida, camada de ozônio. 18. Previsão do tempo.	1. Origem da Terra. 2. A Terra e a Lua. 3. A Terra por dentro e por fora. 4. O que é um ser vivo. 5. Uso dos recursos naturais. 6. Conservando o ambiente. 7. Saúde, saneamento e cidadania. 8. Adolescência e puberdade. 9. Os cuidados que o sexo exige. 10. A matéria e seus estados físicos. 11. Energia; manifestações, usos e transformações. 12. O sol como fonte de energia. 13. Medidas e grandeza.

6ª	<p>1. As plantas: tipos. 2. Órgãos vegetativos das plantas. 3. Os animais vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. 4. A água: existência e composição. 5. A água nos seres vivos,. 6. A água fora dos seres vivos. 7. Composição da água. 8. Mudanças de estados físicos da água. 9. O ciclo da água. 10. Propriedades da água: pressão, vasos comunicantes, flutuação na água, a água e a energia. 11. Saneamento básico. 12. Introdução ao estudo da matéria: propriedades da matéria. 13. Introdução ao estudo da energia: formas, conservação e conversão da energia. 14. Unidades de medida. 15. Noções de ecologia.</p>	<p>(Os seres vivos) – 1. Alimentação. 2. Reprodução. 3. Movimentos. 4. Respiração. 5. Biosfera e ambientes: cadeias, nichos, teias, ecossistemas, biomas brasileiro. 6. Períodos da Terra: fósseis. 7. Bactérias. 8. Reino protista: algas, protozoários e vírus. 9. Fungos. (Vegetais) – 10. Gimnospermas. 11. Angiospermas: raiz, caule, folha, flor e fruto. (Animais) – 12. Esponjas. 13. Cnidários. 14. Platelmintos. 15. Nematelmintos. 16. Anelídeos. 17. Moluscos. 18. Equinodermos. 19. Artrópodes. 20. Crustáceos. 21. Aracnídeos. 22. Insetos. 23. Vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.</p>	<p>1. Os seres vivos: noções de ecologia. Algumas características da vida e a fonte da vida. 2. Classificação dos seres vivos. 3. Vírus, moneras, protistas e fungos. 4. O reino das plantas. 5. O reino animal. 6. Posição e movimento. 7 Forças. 8. Os fluidos. 9. Calor e Temperatura. 10. Substâncias e misturas.</p>
7ª	<p>1. Substâncias químicas e misturas. 2. Conhecendo a célula. 3. Funções vitais do corpo humano. 4. Alimentação e digestão. 5. Respiração. 6. Circulação. 7. Excreção; 8. Movimento, repouso e referencial. 9. Movimento uniforme e variado. 10. Força. 11. Máquinas simples. 12. Calor e temperatura. 13. Sistema locomotor. 14. Noções de ecologia.</p>	<p>1. Fases do desenvolvimento humano. 2. Tecidos e órgãos. 3. Alimentos: digestão. 4. Pele. 5. Respiração. 6. Sistema Circulatório. 7. Excreção. 8. Genitália. 9. Puberdade e Adolescência. 10. Sistema nervoso. 11. Os sentidos. 12. Sistema endócrino. 13. Ossos e músculos.</p>	<p>1. Organização, controle e regulação do corpo. 2. Revestimento dos seres vivos. 3. Pelas próximas gerações. 4. Alimentos: classificação e cuidados. 5. A manutenção do estado da saúde. 6. Digestão, circulação e excreção. 7. As forças e suas características. 8. Som e luz.</p>

8 ^a	<i>(Química) – 1. Estrutura do átomo. 2. Elementos químico: classificação. 3. Ligações químicas. 4. Reações químicas. 5. Radioatividade. (O corpo humano) 6. Sistema sensorial humano. 7. Sistema nervoso. 8. Sistema endócrino. 9. Sexualidade e reprodução humana. 10. Mecanismos da herança. (Física) – 11. Ondas, som e luz. 12. Eletricidade. 13 Tecnologia: a história do computador, a linguagem binária e a inteligência artificial. 14. Noções de ecologia. 15. Poluição e saúde.</i>	<i>1. A Matéria: estados físicos, mudanças de estados, o átomo e suas características. 2. Substâncias, misturas e combinações. 3. Separação de misturas. 4. Ligações químicas. 5. Reações químicas. 6. Ácidos e Bases. 7. Sais e Óxidos. 8. As leis químicas. 9. A química e o meio ambiente. 10. Estudo dos movimentos. 11. Movimento variado. 12. Estudo das forças. 13. A força da gravidade. 14. Lei de Gravitação Universal. 15. Atrito, trabalho, potência e energia. 16. Máquina simples. 17. Calor e temperatura. 18. As ondas e o som. 19. A luz. 20. Espelhos e lentes. 21. Magnetismo e eletricidade.</i>	<i>(Química). 1. O átomo. 2 Elementos químicos. 3. Ligações químicas. 4. Reações químicas. 5. A química no cotidiano. 6. Funções químicas. 7. Os fenômenos elétricos. 8. Magnetismo e eletromagnetismo. (Corpo Humano)- 9. A constituição dos seres vivos. 10. Fecundação e hereditariedade. 11. Comportamento humano: interação entre o natural e o social. (Sistema solar)- 12. O sistema solar. 13. Gravitação universal. 14. Origem e evolução do universo.</i>
<p>Observações:</p> <p>1. (*) nas E1 e E2 foram adotados os mesmos autores para as quatro séries do ciclo II do Ensino Fundamental.</p> <p>2. (**) Embora P3 lecionasse somente nas 8^a séries, apresento a programação para as quatro séries do ciclo II conforme disposição do manual adotado pelos professores da mesma.</p>			

Quadro 28: Disposição dos programas de ciências nos manuais adotados pelas escolas.

Como é possível observar no quadro anterior, alguns livros, principalmente os adotados pelas E1 e E2 distanciam-se da organização do “modelo clássico” dos conteúdos, por séries, na tentativa de se adequar aos pressupostos trazidos pelos PCNs. O livro adotado pela E3 é bem tradicional na distribuição dos conteúdos por série e o da E4, embora também muito tradicional, sinaliza para mudanças em algumas séries.

Contudo, apesar do desejo dos autores de alguns desses manuais, em apresentar os conteúdos com uma nova organização, constata-se que seus textos são em geral tradicionalistas, não propiciando as relações entre os diferentes fenômenos que compõem a área de ciências naturais. Constata-se também que não há contextualização dos conteúdos de uma mesma série e desta com as demais séries do curso. Apresentam a maioria dos conceitos já prontos e o ensino tende a ser multidisciplinar, com raríssimas situações em que há vinculação entre CTS.

Quanto ao Plano de Aula, documento que para Vasconcellos (1995a) visa organizar o trabalho diário do professor e composto de itens como: assunto a ser trabalhado, os objetivos a serem alcançados, os recursos necessários, o tempo de duração e o tipo de

avaliação a ser empregado, apenas dois professores (P3 e P5) disseram elaborar tal documento, porém, não constituído de todo este conteúdo. Os demais, embora não façam os registros escritos, disseram ter os roteiros já memorizados porque suas aulas se repetem anualmente, ou então fazem como o P2: pequenos registros em seus livros – manuais.

O contexto descrito anteriormente oportunizou-me inferir que no dia a dia, nas escolas, a maioria dos professores não se organizam segundo as necessidades de suas diferentes turmas o que lhes acarretariam muito trabalho, nem haveria tempo disponível para isso, visto que as realidades diferem de uma para outra classe.

Os dois professores (P1 e P4) que dizem ter **mentalizado o roteiro de suas aulas**, comprovam com seus discursos que suas práticas são tidas como um ritual, mecânicas, uniformizadas para as suas diferentes turmas, desconsiderando as possíveis diferenças individuais.

Segundo Vasconcellos o correto seria

[...] considerar, pois o aluno real, concreto que efetivamente está na sala de aula, um ser que tem suas necessidades, interesses, nível de desenvolvimento [...] experiências anteriores (história pessoal) sendo bem distinto daquele aluno ideal, dos manuais pedagógicos (marcados pelos valores de classe) ou do sonho de alguns professores (1995b, p. 63).

P5, o que conta com menor tempo de docência realiza o preparo prévio de suas aulas pelas incertezas que ainda tem em relação ao ensino, conforme expôs em sua entrevista.

“Penso: vou usar o livro ou não. Onde eu parei [...] tenho um caderninho de anotação; faço esquemas, marco os exercícios para os alunos responderem grifo no livro o que eu acho importante ressaltar”.

Disse-me que está buscando caminhos mais certos para o seu trabalho, mas que se sente ainda muito inseguro em relação ao cotidiano escolar.

Dos cinco professores entrevistados P3 pareceu-me ser o mais preocupado em se distanciar do ensino tradicional. Segundo seus relatos, está sempre buscando formas diversificadas para ensinar. Embora tendo presenciado sua vontade em trabalhar de modo interativo, constatei que nem sempre consegue organizar suas turmas para que seus alunos

fiquem atentos às aulas, para as discussões propostas, permitindo que façam brincadeiras ou colocando questões não pertinentes com o assunto tratado.

“Eu acho que dá para trabalhar os conteúdos voltados para temas amarrados à realidade do aluno. Cada sala é de um jeito. O fato de ter o mesmo assunto para todas as 6.ª séries, por exemplo, não significa que a abordagem será a mesma. Depende da receptividade da turma. O Plano é o mesmo para todas as turmas”.

Quando perguntei aos professores sobre os usos dos referenciais para embasar suas práticas docentes, além dos da área da cognição, estava me referindo também, conforme lhes expliquei, aos diversos autores que defendem, por exemplo, o ensino por pesquisa, por mudança conceitual ou a exposição dialogada.

Segundo Daibem (1997), e com quem é possível concordar ao tratar deste tema, prevê que “Toda ação envolve uma teoria quer saibamos ou não, é essencial que ela seja desvelada para que tenhamos uma compreensão lúcida do que fizemos quanto aos seus objetivos, meios e eficiência” (p. 23).

Com relação ao tema “referenciais”, todos os professores informaram através das entrevistas que não têm leituras aprofundadas sobre ele. Com isso, constatei mais uma vez que o trabalho dos professores se dá, muitas vezes, orientado pelo senso comum, de modo empírico, sem reflexão sobre a sua ação, o que ocasiona, muitas vezes, resultados pouco satisfatórios no ato de ensinar e aprender.

Quanto a outra questão desse bloco, referente a **organização das salas de aula**, todos os professores entrevistados relataram que preferem a organização por fileiras, admitindo que só, esporadicamente, reúnem os alunos em grupos de até quatro. De todas as aulas observadas, somente duas de P4 e uma de P5 propiciaram a reunião dos alunos em grupos de até quatro alunos. Na primeira, de P4, ele distribuiu um texto mimeografado para os alunos e solicitou-lhes que interpretassem o mesmo através de três questões anotadas na lousa. Na segunda, propôs a confecção de cartazes sobre o tema “avanços da tecnologia – benefícios e malefícios para a sociedade”. Na aula de P5 foi solicitado aos grupos que respondessem algumas questões, anotadas na lousa, sobre o assunto trabalhado na aula anterior.

Constatei, contudo, que essa estratégia de ensino não foi bem explorada. Alguns alunos conversaram o tempo todo, caminharam pela sala, e contribuiram para que não houvesse um clima adequado para a realização da atividade proposta.

Vale a pena destacar que ao se pensar no ensino ativo, com a participação do aluno como protagonista na construção dos seus conhecimentos, a forma de organização das turmas é elemento preponderante como estratégia. Fileiras revelam o entendimento do professor sobre educação; estão atreladas ao ensino antigo, tradicional, onde os alunos têm que ficar alinhados, rígidos, mudos, observando as explicações dos professores e anotando tudo.

Por outro lado penso que “ensino ativo” não tem o significado de desordem na sala de aula, em que alguns alunos fazem o que querem, perturbam o ambiente, não possibilitando clima propício para reflexão sobre o conteúdo em discussão, como constatei em algumas aulas observadas quando classifiquei a disciplina de “ruim” (vide quadros 17 e 18).

Nesta situação, dependendo da postura do professor em relação a algumas anomalias disciplinares observadas em sala de aula, constatei que as turmas respondem de modo mais ou menos disciplinado. Em situações em que o aluno conversava com outro durante uma explicação, ou então caminhava pela sala de aula e o professor advertia-o no ato, coibindo excessos, o ambiente era mais apropriado para o ensino. Quando o professor ignorava os excessos ou apenas “reclamava” da desordem da turma, o ambiente se tornava impróprio para o ato de educar.

Nesse contexto, os poucos interessados na aula não conseguiam se concentrar na atividade proposta ou na discussão iniciada pelo professor, sendo-lhe desse modo, negado o direito de aluno cidadão. Houve situações em que o professor falava para um público invisível, visto não ser audível sua fala diante da confusão gerada na sala de aula.

Cumpra aqui diferenciar ‘indisciplina’ de ‘comportamento ativo’ dos alunos: há indisciplina quando não há sintonia entre turma e professor para a atividade proposta. Os alunos encontram-se dispersos, falando com seus colegas, caminhando pela sala e desatentos. Na outra situação citada, os alunos falam muito, até ao mesmo tempo, até porque estão muito interessados no assunto tratado ou porque a própria atividade exige.

A formação da cidadania, segundo Vasconcellos (1995b) só pode se dar num contexto de exercício de direitos e deveres. Antecedendo a cobrança de normas de convivência dos alunos, cabe à equipe escolar elaborá-las, propiciando a participação ativa dos alunos quando das discussões sobre seus direitos e deveres. “O aluno deve saber que, ao lado de seus deveres, tem direito à dúvida, a um ensino de qualidade, a uma aula bem

preparada, a saber de forma transparente as “regras do jogo”. (VASCONCELLOS, 1995b, p. 99).

P1 assim se expressou sobre o seu modo de organização das turmas:

“Quando vejo que o aluno tem problema de indisciplina ou de aprendizagem, coloco-o mais na frente para acompanhá-lo mais de perto. Tenho feito isso em todas as salas”.

Quanto às realizações pessoais, constatei que todos parecem gostar da profissão; acreditam que fazem o melhor como educadores e que se sentem valorizados quando os alunos reconhecem seus trabalhos.

As dificuldades são aquelas habituais, relacionadas a baixa remuneração e conseqüente desvalorização profissional, jornada extenuante de trabalho semanal, classes muito numerosas, desmotivação de muitos alunos para os assuntos tratados em aula e a conseqüente indisciplina escolar.

Na seqüência, pensando ainda em **métodos indicativos para a prática docente de ciências**, introduzi quatro questões relacionadas às diferentes possibilidades que podem ser empregadas no dia-a-dia, nas aulas de ciências, também recebendo outras denominações como perspectivas, abordagens, modelos de ensino, dentre outras. Em algumas situações fiz uma síntese do que ouvi e em outras, reproduzi as falas dos entrevistados, no quadro a seguir.

	Tradicional	Redescoberta	Mudança conceitual	Ensino por Pesquisa
P1	<i>“Professor expõe a matéria e o aluno não participa da aula – só anota. [...] Ponho a resposta do questionário na lousa [...]”.</i>	<i>“Rever conceitos no laboratório”.</i>	<i>“O aluno traz em sua bagagem alguns conhecimentos importantes”.</i>	<i>“Elaboração de trabalhos como complementação de conteúdos. Nossos alunos não têm computador, mas nossa biblioteca é ótima”.</i>
P2	<i>“Sem a interação professor/aluno. Aluno passivo e o professor é transmissor dos conteúdos”.</i>	<i>“Fazer experimentos seguindo passos rígidos”.</i>	<i>Apresentou dúvida: “Seriam os pré-requisitos”?</i>	<i>“Desenvolver projetos”.</i>
P3	<i>“Giz-lousa; professor expõe e o aluno é um ser passivo. Sim, às vezes sou tradicional”.</i>	<i>“Rever conceitos no laboratório. A aula prática estimula o diálogo, a criatividade [...]”.</i>	<i>“Conhecimento já vivenciado pelo aluno, em seu cotidiano interessam para o ensino. Antes de iniciar uma aula deveria começar por aquilo que ele sabe”.</i>	<i>Elaborando trabalhos como complementação de conteúdo. “Viável seria se o professor fosse capacitado a trabalhar com projetos”.</i>

P4	<i>“Ensino memorístico. Acho que tenho um pouco de tradicional. Ensino com o intuito de decorar; o aprendizado é questionável”.</i>	<i>Aulas práticas. “Não dá para trabalhar assim: os alunos são muito indisciplinados”.</i>	<i>“O conhecimento que o aluno traz de casa são necessários para iniciar as aulas”</i>	<i>“Pesquisar um assunto num livro, biblioteca, jornal, revista, internet etc”.</i>
P5	<i>“Aluno passivo – depositário dos conhecimentos”.</i>	<i>Desconhece o método.</i>	<i>“O conhecimento empírico, aprendido fora da escola relaciona-se à esse método”.</i>	<i>“Como complemento, fazendo trabalhos de pesquisa”.</i>

Quadro 29: O que você conhece dos seguintes métodos?

Com relação aos principais métodos de ensino propostos para o componente curricular de ciências, quis saber dos entrevistados qual o entendimento que possuíam a respeito dos mesmos e se achavam viáveis aplicá-los em suas aulas.

Sobre o “Tradicional” vale destacar que houve consenso nas respostas dos entrevistados: disseram que é um método onde o professor é o elemento ativo e o aluno o passivo, no ensino, que se exige a memorização dos conteúdos. Consideraram-no aplicável; alguns professores, inclusive admitem que, às vezes, são tradicionalistas.

Quanto ao da “Redescoberta”, os professores P1, P2, P3 e P4 relacionaram-na às aulas práticas, em laboratório, com seqüência rígida de passos, como procedimentos, para a realização dos experimentos.

P5 não soube explicar esse método. Suponho que, por ter menor tempo de docência no magistério, e que o mesmo não sendo mais enfatizado com todas as exigências como foi na década de oitenta e em menor escala na de noventa, ele não teve oportunidade de discuti-lo em cursos de formação inicial ou continuada. Depois de lhe explicar o seu significado, entende sua importância para ilustrar aulas e reforçar conceitos através de aulas experimentais.

Sobre a “Mudança Conceitual”, vincularam-na aos conhecimentos prévios; todos souberem defini-la, com exceção de P2. Acreditam aplicá-la quando, ao introduzir um assunto novo nas aulas, fazem perguntas esperando que seus alunos se interessem e fiquem motivados para o assunto e a partir daí tentam provocar a mudança conceitual, com a apropriação correta de conceitos científicos.

Com relação à perspectiva de “Ensino por Pesquisa” todos professores atrelaram-na com o que costumeiramente utilizam como forma de reforçar determinados conteúdos,

passando trabalhos sobre determinados temas para os alunos pesquisarem em livros, revistas, jornais, internet etc. e depois apresentá-los na forma escrita.

Sobre essa perspectiva de ensino, do modo como é tratada por Cachapuz, Praia e Jorge (2000), com ensino problematizado, onde os alunos buscam as respostas para as questões propostas pelo professor ou pelos próprios colegas, pareceu-me ainda ser desconhecida dos professores entrevistados.

Inferi pela análise das respostas que o desconhecimento dessa proposta de trabalho se deve ao fato da mesma ser relativamente nova, ainda não tão divulgada como as demais.

Cabe ainda ressaltar com relação à Mudança Conceitual o seguinte: embora todos os entrevistados saibam defini-la e pensam aplicá-la como estratégia de ensino, constatei pelas observações que não conseguiram, em suas aulas, fazer com que todos os alunos interagissem e refletissem sobre as questões propostas.

No tocante a esse temário, Posner et al. (1982) defendem que o processo de aprendizagem ocorre quando o professor consegue que o grau de inteligibilidade, plausibilidade e fertilidade das novas idéias dos alunos aumentem e, o correspondente *status* das idéias anteriores (conhecimentos prévios) diminuam. Portanto, cabe aos professores de ciências propiciarem condições para que os alunos confrontem suas idéias (conhecimentos prévios) com um novo conceito, formulem novas idéias, comparem ambas, percebam as diferenças e acabem assimilando a segunda - que é a mais plausível para explicar determinado fenômeno.

Como estratégia de ensino, cabe ao professor, inicialmente, descobrir quais são os conhecimentos prévios do aluno e em seguida, apresentar os novos conceitos científicos e a partir daí criar conflitos cognitivos para haver a mudança conceitual - de conhecimentos prévios para científicos.

Quis saber, também, dos professores o que conheciam sobre as temáticas: **Construtivismo, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Alfabetização Científica.**

A seguir, registrei no quadro a síntese das suas entrevistas ou de seus relatos.

	Construtivismo	CTS	Alfabetização científica
P1	<i>“Um método de ensino”.</i>	<i>“Está relacionado á temas atuais”.</i>	<i>“Envolvem assuntos voltados para a atualidade”.</i>
P2	<i>“O ensino que parte da realidade do aluno. Ele constrói conhecimentos”.</i>	Não soube definir.	Não soube definir o termo.
P3	<i>“Construção do conhecimento em parceria professor-aluno. Inicia-se das vivências do aluno”.</i>	Desconhece o termo.	Desconhece o termo.
P4	<i>“Construir a partir da realidade do aluno. Professor como mediador no processo”.</i>	<i>“Ensino relacionado à temas atuais”.</i>	<i>“Objetiva conhecer os assuntos da atualidade”.</i>
P5	<i>“Como um método. Construção de conceitos a partir de idéias que o aluno já possui. Ex. desenvolver um tema, em grupos de alunos”.</i>	<i>“O ensino relacionado aos avanços tecnológicos”.</i>	<i>“Alfabetização voltada mais para o lado científico”.</i>

Quadro 30: Como você entende o Construtivismo, a Alfabetização Científica e o Ensino organizado respeitando as relações entre CTS.

Com relação ao **Construtivismo**, P1 e P5 entendem-no como um método de ensino, os demais, embora não empregassem a palavra “método”, através de suas explicações parecem também entendê-lo desse modo. Partindo do pressuposto que não é um método ou estratégia de ensino, mas sim um modo de entender como se dá o processo da aprendizagem, é possível ter a compreensão que o construtivismo se fundamenta numa perspectiva de construção de conhecimento pelos alunos, mais do que na transmissão dos conhecimentos pelo professor.

Carvalho e Gil-Pèrez (1995) dão a seguinte explicação para a origem das propostas construtivistas:

As pesquisas sobre as concepções espontâneas dos alunos e a possibilidade de sua passagem para os conhecimentos científicos conduziram ao desenvolvimento das propostas construtivistas, ou seja, à orientação da aprendizagem dos alunos como uma (re)construção de conhecimentos a partir, é claro, de seus conceitos iniciais, que poderão ver-se modificados – como ocorre com os próprios cientistas, - ao longo da pesquisa (p. 34).

Com relação ao tema **Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS)**, ele foi focado com o intuito de verificar o grau de atualização dos professores com relação ao ensino de

modo contextualizado, direcionado à formação de alunos críticos, capazes de entenderem e atuarem em seu entorno.

Pude inferir pela análise das respostas que os professores não dominam a nomenclatura, uns admitem sua ignorância e outros procuraram descobrir pela interpretação dos termos, o seu significado. Contudo, anteriormente já haviam se manifestado em algum momento de suas entrevistas, da importância de formar aluno crítico, trabalhar temas atuais, contextualizar o ensino etc.

Partindo do princípio que as proposições curriculares oficiais, tanto os PCNs como a PC propõem para o ensino os aspectos relacionados a CTS, e a conseqüente Alfabetização Científica advinda disso, causou-me certa estranheza que todos professores entrevistados não dominassem esse tema com certo grau de profundidade.

Moura (1999) em sua pesquisa sobre o “ensino de ciências” relata que das cento e oitenta aulas observadas, **nenhuma** tratou de questões com vínculos entre desenvolvimento científico e o econômico social, nem tampouco das dimensões históricas e ética do processo produtivo da ciência.

Entendo que o ensino relacionando CTS é importante para tornar nossos alunos alfabetizados cientificamente, ou seja, armados de saberes indispensáveis para se colocar e saber defender suas idéias em sociedade e portanto, cabe aos nossos professores propiciarem esse estudo .

Krasilchik e Marandino (2004) apresentam uma definição para Alfabetização Científica que considero bastante pertinente para nossa realidade educacional.

[...] consideramos aqui que o significado da expressão alfabetização científica engloba a idéia de letramento, entendida como a capacidade de ler compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individualmente e coletivamente, considerar oportuno (p. 26).

Ainda, segundo as autoras, é tarefa da escola preparar seus alunos de modo que tenham pensamento reflexivo, para que saibam opinar sobre questões que permitem várias respostas, muitas vezes polêmicas em relação a diferentes interesses sociais e econômicos advindos dos avanços tecnológicos. É através da alfabetização científica que o aluno ganha

ferramentas para saber fundamentar suas posições a respeito desses temas que poderão influenciar em suas vidas futuras.

Cito a seguir alguns autores que considero importantes na área da cognição, lembrando que eles foram referências na elaboração, ao menos de um dos documentos oficiais citados anteriormente, ou então integrantes de bibliografias para provas em concursos públicos do Estado de São Paulo para professores e que, portanto, considero-os clássicos no quesito ensino-aprendizagem. Busco vislumbrar com esta questão quais os conhecimentos que os entrevistados dominam sobre os mesmos. No quadro seguinte, apresento as sínteses do que os entrevistados expuseram.

	P1	P2	P3	P4	P5
Piaget	<i>“Sim, de leituras para concursos”.</i>	<i>“Sim, de leituras para concursos”.</i>	<i>“Sim. Trata do ritmo da aprendizagem de cada aluno”.</i>	<i>“Não”.</i>	<i>“Já ouvi falar. Respeitar o ensino de acordo com as fases de desenvolvimento da criança”.</i>
Vigotski	<i>“Não”.</i>	<i>“Não”.</i>	<i>“Sim. Considerar o que a criança já domina e o que você tem de passar”.</i>	<i>“Sim, sem profundidade”.</i>	<i>“Sim, quando o aluno aprende no social”.</i>
Bruner	<i>“Não”.</i>	<i>“Sim. Ensino espiral, proposto na PC”.</i>	<i>“Não”.</i>	<i>“Não”.</i>	<i>Não</i>
Ausubel	<i>“Não”.</i>	<i>“Não”.</i>	<i>“Não conheço”.</i>	<i>“Não”.</i>	<i>“Não”.</i>
Saviani	<i>“Não”.</i>	<i>“Sim, da época do curso normal”.</i>	<i>“Não conheço com profundidade. É muito teórico”.</i>	<i>“Não me lembro”.</i>	<i>“Não”.</i>

Quadro 31. Você conhece os autores relacionados acima? Quais foram suas contribuições para a educação?

O objetivo da formulação desta questão é que parto da premissa que Piaget, Ausubel e Vigotski, são clássicos no meio educacional, indispensáveis para entendimento do processo de aprendizagem, segundo proposições construtivistas contidas nos PCNs. Bruner foi referencial exclusivo na elaboração do Guia Curricular.

Saviani constitui-se num referencial importante para os educadores brasileiros entenderem a importância de uma pedagogia progressista, sendo o idealizador da pedagogia histórico-crítica que segundo Libâneo (2003), propõe superação das tendências tradicional e renovada, valorizando a ação pedagógica enquanto inserida na prática social concreta, com ênfase em conteúdos relevantes para o aluno.

Percebi um grande desconforto dos entrevistados, em relação a esse tema, com alguns muito hesitantes na formulação de suas respostas, e demonstrando-se inibidos quando não tinham o que dizer sobre alguns desses autores. Por exemplo, o professor P3, assim se manifestou, quando lhe indaguei o que conhecia sobre Piaget:

“Piaget? [...] Já ... deixa ver se lembro [...] É assim [...] contribuiu [...] eu vejo e analisei da seguinte maneira: temos que olhar para os alunos, para a minha classe, olhando para o individual, entendendo como pensa e descobrindo o seu ritmo, não é”?

O professor P2 assim expressou-se quando indagado se conhecia Piaget:

“Piaget? Ah Cláudio! (Risos) [...] foi na época da faculdade. Ai, Cláudio! Não me lembro; acho que no meu concurso de professor, em 92 [...] .93?”

De tudo que me foi relatado pelos professores, diga-se de passagem, com poucas falas pertinentes, deixa-me a sensação que o trabalho docente se realiza sem nenhum embasamento teórico. Mais uma vez quero lembrar que essa defasagem de conhecimentos nessa área deve-se provavelmente, a pouca relevância que é dada nos cursos de formação docente sobre a matéria.

Constatai que as leituras que alguns disseram ter, realizadas por conta de concursos prestados, para se tornarem titulares de cargo na rede pública estadual, foram superficiais, apenas para serem aprovados nos mesmos e não mais retomadas, com maior profundidade, posteriormente. Através das entrevistas é possível inferir que os cursos de formação continuada não se atém a real importância de se analisar os pressupostos contidos nas obras desses autores sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Para finalizar as discussões sobre esse eixo temático, ou seja “prática de ensino”, entendo ser oportuno reiterar a necessidade de contarmos com melhores condições de trabalho nas escolas públicas, possibilitando a partir disso a existência de professores providos de competência profissional para favorecer a ocorrência, com sucesso, daquilo que é tarefa da instituição escolar, ou seja, de um ensino eficiente. Para isso entendo que os professores deverão protagonizar sua formação, com ênfase na reflexão crítica, direcionada à conscientização de seus papéis em sociedade.

Vou buscar na obra de Nóvoa (1995) algo convergente para esse ideal: quando se trata de nova cultura profissional de professores, em que eles necessitam encontrar novos valores, sem abandonar os aspectos mais positivos do idealismo escolar, deve ser buscado

novo sentido à prática docente. Cabe reiterar ainda que essa nova cultura profissional se dá no interior e no exterior da profissão, e segundo esse autor é fruto de um trabalho longo, fundamentado em partilhas e reciprocidades.

4.1.2 Discussões das questões do Eixo Temático II – Formação dos Professores

Com relação a esse eixo temático vale a pena esclarecer que pretendi desvendar, primeiramente, como se deu a **formação inicial** dos professores participantes da presente pesquisa, por entender que tal tema tem repercussão direta na prática docente.

Em seguida, discuto a **formação continuada**: em que estágios de formação encontram-se e quais são suas necessidades futuras?

No quadro seguinte apresento a questão relacionada à **formação inicial** e parte de suas falas sobre o assunto.

	P1	P2	P3	P4	P5
De quais disciplinas mais gostava enquanto aluno do curso de licenciatura: das teóricas (acadêmicas) ou das práticas de ensino?	<i>“Das aulas práticas, de laboratório tipo citologia, botânica, etc. [...] Das práticas de ensino não gostava”.</i>	<i>“Dos conteúdos, pois pensava em me tornar uma pesquisadora [...]. Não valorizava as práticas porque achava que não viria a ser professora”.</i>	<i>“Das aulas práticas de biologia. As teóricas não as valorizava porque não tinha a noção de que viria a ser, futuramente, um professor. [...] ou o professor muda a sua prática ou vai fabricar professor que vai chegar na sala de aula sem saber o que é didática”.</i>	<i>“Das aulas práticas de laboratório. [...] Os próprios professores não valorizavam suas aulas; os estágios, por exemplo, eram falhos, mal feitos”.</i>	<i>“Dos conteúdos específicos do curso, tipo química geral, por exemplo [...] As disciplinas pedagógicas foram vistas no curso normal.”</i>

Quadro 32: Formação inicial dos professores de ciências.

Constata-se através de suas respostas que todos se dedicaram, enquanto alunos de cursos de graduações, mais às disciplinas que lhes dariam a fundamentação teórica, com aprofundamento nos estudos dos seus conteúdos nucleares.

A parte voltada para a formação específica que fundamenta a ação docente, ou seja, as matérias pedagógicas como as práticas de ensino por exemplo, foram secundarizadas pelos alunos-professores porque não gostavam de seus conteúdos, ou então porque não pensavam que viriam a ser professores ou ainda, pelo modo como foram desenvolvidas.

Face ao exposto é possível constatar que a dicotomia entre teoria e prática se fez presente, de forma muito visível no curso de formação inicial de todos os professores entrevistados, com a desvalorização das disciplinas que embasavam a prática educativa.

Segundo Daibem (1997), “[...] embora o domínio do conteúdo da área específica seja condição necessária, matéria-prima para a formação do professor, o como se ensina e o como se aprende requer o pensar a educação” (p. 75).

A partir desse recorte sobre formação inicial é possível inferir que os cursos de graduação nem sempre conseguem dar conta da formação completa do futuro professor. Com muitos déficits em sua bagagem docente, o professor recém formado sente-se inseguro para fazer frente às demandas exigidas para suas aulas e para inovar.

A seguir, tratei de questões voltadas para a **formação continuada dos professores**, apresentando suas próprias falas.

Questões	P1	P2	P3	P4	P5
Há trocas de experiências entre os docentes de sua escola? Com quem? Quando?	“Sim, principalmente entre os professores de ciências”.	“Bastante, principalmente entre os professores de ciências. Nos intervalos das aulas, nos HTPCs”.	“Especificamente sobre o ensino de ciências não. Temos discutido nos HTPCs os projetos que vêm da Diretoria de Ensino”.	“Sim, nos HTPCs, nos intervalos das aulas, nas aulas vagas etc”.	“Sim, principalmente entre os professores de ciências. Nos HPCs, nos intervalos das aulas a gente conversa sobre o que deu certo sobre determinado conteúdo”.
Quais são os cursos e outros eventos de formação continuada “ideais” no seu entendimento?	“Aqueles que tratam da prática docente. Que são aplicáveis”.	“Os que podem ser aplicados na prática”.	“Trabalhos práticos com alunos. Quanto a teoria, os professores têm condições de “buscá-la. [...] O professor não tem condições de	“Aqueles voltados para a prática docente. As trocas de experiências são mais ricas de que	“Os que apresentam novas metodologias de trabalho. Eu gosto de inovar[...]. não deu certo a gente procura

			<i>trabalhar num laboratório,... não sabe usar um DVD”.</i>	<i>cursos voltados para teorização”</i>	<i>outro método. [...] Acho importante não dar ênfase num só autor ... mostrar diferentes metodologias”.</i>
Qual a relação entre a formação continuada vivenciada e práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula?	<i>“Quando só trata da teoria, na maioria das vezes, nenhuma. [...] Não adianta ler muita coisa. Tem que ser prático”..</i>	<i>“Acho que a relação é direta”.</i>	<i>“Alguma coisa dá para aplicar”.</i>	<i>“Alguns cursos são aplicáveis na prática. Outros parecem mais uma pesquisa de pós; não são aplicáveis em nada”.</i>	<i>“As vezes há coerência e outras não. As vezes não dá para vivenciar tudo o que é passado. Os relatos de experiência, num curso, são muito positivos”.</i>
Quais são as leituras usadas para embasarem sua prática docente?	<i>Só revistas do tipo “Nova Escola” e “Galileu”</i>	<i>“Obras relacionadas a questões mais voltadas para o psicológico do aluno. Gosto mais daquilo que leva a melhorar o relacionamento com o aluno”.</i>	<i>“As relacionadas ao entendimento do comportamento do aluno. Também leio Paulo Freire. [...] Busco textos na Internet para me atualizar, como exemplo clonagem, efeito estufa, dengue etc”.</i>	<i>“Revistas do tipo Nova Escola, lidas somente nos HTPC para trabalhar coisas diferentes”.</i>	<i>“As revistas que tem na escola do tipo: Super-Interessante, Nova Escola e Mundo Estranho”.</i>

Quadro 33: Os professores de ciências e sua formação continuada.

Os dados registrados no quadro anterior demonstram que quatro professores utilizaram-se de troca de experiências, em todos os momentos possíveis em suas escolas, como estratégias para tirar dúvidas sobre determinados assuntos, aprofundando seus entendimentos sobre outros e com essas iniciativas sentem-se mais seguros e melhores preparados para a sua tarefa educativa.

Para tanto, utilizam-se dos intervalos das aulas, das HTPCs e até do horário das aulas vagas que é uma lacuna em seus horários de trabalho. Apenas P3 disse não empregar essa possibilidade de formação, embora, através de suas respostas às outras questões, também

percebi que ele dialoga com seus pares sobre o ensino, nos diferentes tempos de permanência na escola e isso, no meu entender, significa troca de experiências. Segue um de seus relatos:

“Na sala dos professores, hoje, estávamos falando sobre a progressão continuada. [...] Uma professora citou uma aluna problema que não estava motivada. Eu não concordei. Conversei com a aluna depois; se a gente não conhecer o aluno, não tem como dizer que sou um bom professor”.

Quando indagados sobre o que consideram ideal com relação aos cursos de capacitação, todos foram unânimes em explicitar que o aspecto voltado à prática docente é o mais relevante.

P3 defende o pressuposto que a teoria os próprios docentes têm condições de, por iniciativa própria, buscá-la. Assim ele se manifestou sobre esta questão:

“Nos cursos deveriam trabalhar - diria [...]. seria [...]. trabalhos práticos com os alunos. A teoria não. Os professores têm condições de buscar uma teoria”.

P5 também demonstrou em relação aos cursos, através de sua exposição, sua preocupação maior com a prática.

“Acho que eles têm muito [...] da parte teórica [...] os cursos que dão os assuntos novos que estão dando resultados. Os relatos de experiências são muito positivos [...] relatos do que já deu certo”.

Quanta a questão que tratava da relação estabelecida entre os cursos frequentados e práticas desenvolvidas, alguns acreditam nessa possibilidade. P2 assim se expressou sobre o assunto:

“Eu acredito na importância dos cursos”.

Outros, como P4, demonstram incrédulos quanto a essa possibilidade.

“As vezes os cursos parecem mais uma pesquisa para o doutorado do que um curso. Não são aplicáveis em nada. [...] as trocas de experiências são mais ricas do que os cursos voltados para a teorização”.

P1 também opinou sobre esta questão:

“Será que vou usar? Penso quando vou num curso. Curso tem que ser assim: gosto daqueles que tratam da prática docente. Que são aplicáveis. Fazer e usar, aproveitar alguma coisa”.

Os professores P3, e P5 demonstraram ficar no meio termo. Relataram que em algumas situações é possível estabelecer essa relação, em outras não. Todos afirmam, mais uma vez, que a possibilidade de trocas de experiências nos encontros para formação continuada, é muito estimulante, ocasião em que há relatos de trabalhos bem sucedidos, principalmente voltados à metodologia do ensino de ciências.

Frente as “falas” dos entrevistados, expostas anteriormente, é possível inferir que eles não têm a percepção da importância da teoria norteando toda prática docente. Cabe enfatizar que sem a teoria a prática se torna fragilizada, propiciando o trabalho embasado no senso comum de cada professor.

Daibém (1997) ao enfatizar a importância da teoria embasando a prática, expõe que “[...] é essencial que a teoria seja desvelada para que tenhamos uma compreensão lúcida do que fazemos quanto aos seus objetivos, meios e eficiência” (p. 23).

Pensando ainda na formação individual, solitária em que o professor possa fazer leituras emergenciais, segundo suas necessidades imediatas, perguntei-lhes quais têm sido elas, ultimamente.

Três dos professores entrevistados disseram ser leitores de revistas e periódicos que tratam de aspectos superficiais do ensino de ciências e outros dois (P2 e P3) direcionam suas leituras mais especificamente para assuntos voltadas à psicologia do aluno.

Os professores P1, P4 e P5 são leitores das revistas disponíveis na própria escola como a *“Nova Escola”*, *“Super-Interessante”*, *“Galileu”* dentre outras, nos momentos de intervalos das aulas e nas HTPS.

Já, os professores P2 e P3 buscam leituras relacionadas ao comportamento da criança e do adolescente. P3 é o único desse grupo que faz leituras de outras obras, voltadas para o entendimento da educação em geral e no momento disse estar lendo *“Paulo Freire”*.

Entendo que troca de experiências entre os docentes, em suas escolas ou em encontros externos a elas, também é uma possibilidade do professor estar melhorando a sua bagagem profissional, tanto quanto aos conhecimentos específicos dos conteúdos do componente curricular de ciências como aos relacionados à prática docente. No entanto, não

devem ficar só nisso. Faz-se necessário criação do hábito de leitura de obras voltadas para a melhoria de embasamento teórico do educador.

Contudo, sempre que a temática em discussão for a formação do professor, o desejável, em termos de ideal, é desenvolver uma visão de elemento ativo, profissional reflexivo e crítico que colabora e aprende com outros profissionais, atribuindo, pois, a ele, o papel de protagonista para que ocorram mudanças na profissão e na educação.

A reflexão crítica não pode ser concebida como um processo de pensamento sem orientação. Pelo contrário, ela tem um propósito muito claro de “definir-se” diante dos problemas e atuar conseqüentemente, considerando-os como situações que estão além de nossas próprias intenções e atuações pessoais, para incluir sua análise como problemas que têm uma origem social e histórica. [...] Em virtude dessa pretensão de ir além das condições que já marcam a prática, tratando de desvelar a sua origem sócio-histórica e os interesses a que serve, pode-se dizer que aquilo que move a reflexão crítica é a emancipação (CONTRERAS, 2002, p. 164).

Nesse ponto entendo ser interessante trazer as idéias de Giroux (1997) para discussão.

Segundo o autor, as escolas como órgãos públicos, denominadas por ele de esferas públicas democráticas, devem se preocupar tanto com os professores como com os alunos numa forma de conscientização de seus papéis na sociedade.

Em concordância com esse autor, entendo que nas HTPCs deverão ocorrer momentos de discussões que tratem da função da escola pública e dos papéis de seus atores a fim de superação da alienação momentânea de uma parcela de educadores da rede pública.

Certamente, reflexões desse tipo levarão a compreensão da realidade atual da sociedade moderna com os diferentes contextos que a permeiam e conseqüentemente ao seu crescimento profissional que terão incidência direta em sala de aula.

Forteza (2003) comprovou em seu trabalho com professores da rede pública estadual de São Paulo que a jornada extenuante de trabalho, baixa remuneração e falta de infra-estrutura das escolas, dentre outros fatores desfavoráveis a que se submetem, propiciam um cotidiano alienante que ocasiona sua desqualificação profissional.

Considera, também, que nas escolas (HTPCs) deverão ocorrer núcleos de estudo e reflexões críticas, como fator preponderante para a mudança de atitude e de consciência em relação ao seus papéis de educador.

Na concepção de Nóvoa (1995), com a qual é possível também concordar, os professores precisam preocupar-se com a profissão, dirigindo-a, estabelecendo normas e valores que estejam de acordo com a prática profissional necessária para atender às demandas atuais da profissão, do processo de ensino e de aprendizagem e da sociedade. Desse modo, devem investir na construção da identidade profissional, aspecto que está relacionado à função social da profissão, ao estatuto da profissão e do profissional e à cultura do grupo a que pertencem.

No quadro, a seguir, demonstrei **quantos e quais os tipos de cursos, de formação continuada, freqüentados pelos professores** objetos de minha pesquisa, nos últimos cinco anos. Ressalto que tais cursos são considerados de pequena duração, por terem no mínimo 30 (trinta) horas de duração.

	P1	P2	P3	P4	P5
Quantidade de cursos freqüentados	02	03	03	02	01
Ênfase dos cursos	Conteúdo e metodologia.	Conteúdo.	Conteúdo e metodologia.	Conteúdo e metodologia.	Obs. curso de pedagogia que lhe proporcionou outra habilitação.

Quadro 34: Cursos freqüentados pelos professores.

Com exceção de P5 que não cursou, na verdade, nada específico para o seu trabalho docente de ciências, pode-se perceber pelos resultados expostos no quadro anterior que todos os demais procuraram se aprimorar ao longo dos últimos cinco anos.

Constata-se através de suas exposições que P1, P3 e P4 freqüentaram cursos que abrangeram teoria e prática. Estes cursos foram oferecidos por uma instituição superior, privada, em parceria com a Secretaria de Estado da Educação de S. Paulo.

P2 relacionou três cursos oferecidos pela Diretoria de Ensino em tela, através de seu Núcleo de Informática, em que o foco dos mesmos convergiu para uso de *softwares* no ensino. Portanto, desse modo contribuíram como uma espécie de treinamento para usar os equipamentos de informática disponíveis nas escolas, voltados para o ensino de ciências.

Forteza (2003), ao fazer uma análise dos cursos oferecidos pela Secretaria da Educação de São Paulo em 2001 e 2002, constatou que a preocupação com a formação continuada do professor esteve mais em nível de discurso oficial do que propriamente com o aperfeiçoamento profissional dos educadores da rede estadual, ocorrendo apenas alguns cursos oferecidos a poucos docentes do Estado. Tais cursos se apresentaram como uma necessidade de adequação do professor às novas técnicas para implantação de novos projetos governamentais, estando a preocupação central, segundo a autora, na tentativa de redução dos índices de evasão e retenção escolar.

Ainda, com relação ao tema “formação continuada” é interessante ressaltar que as necessidades docentes, segundo Candau (1996), se orientam em consonância com os diferentes tempos que têm de experiência no magistério. Sendo assim, pode-se dizer que elas não são homogêneas, ou seja, as de um professor no início da vida docente são muito diferentes daquele que já conquistou muita experiência pedagógica que por sua vez, também são diferentes daquele que se encontra às portas de sua aposentadoria. Não constatei através das entrevistas com os professores, essa realidade. Verifiquei sim, que todos sentem necessidades de se aprimorarem, valorizando a participação em cursos e outros eventos vinculados à formação continuada.

P1, a mais experiente, assim se expressa em relação a formação continuada:

“Seria fazer os cursos? Eu acho ótimo, excelente, sei que ajuda; não é só pelo certificado saber o que está acontecendo”.

A justificativa para a não percepção do mencionado “diferentes interesses”, talvez esteja no fato do universo pesquisado ser muito reduzido, não representativo do conjunto de professores de ciências em atividade nesta Diretoria e daí a não possibilidade de constatar o ciclo vital dos professores segundo os pressupostos de Candau (1996).

Para concluir este eixo, enfatizarei, ainda, alguns aspectos que considero relevantes à formação de professores.

Quanto à formação inicial, constatei pelas entrevistas dos cinco professores, que ela não ofereceu uma base consistente, deixando a desejar no aspecto pedagógico, onde os próprios professores enquanto alunos negligenciaram sua formação nesta área.

Também me parece pertinente inferir, pelas suas exposições, que alguns dos docentes que ministravam estas disciplinas, não as valorizavam devidamente.

Com relação à formação continuada, foi possível inferir através das exposições da maioria dos entrevistados que embora valorizando a importância dos cursos, avaliam que nem sempre atendem suas necessidades.

É bom destacar que os professores em tela demonstraram, através de suas exposições não valorizar os fundamentos teóricos (teorias de aprendizagem) para embasar suas práticas docentes, esperançosos que os cursos atendam suas necessidades imediatas, como uma espécie de receituário ao solicitarem trocas de experiências e cursos que sejam aplicáveis em seus cotidianos.

Entendo que esta visão imediatista é um equívoco desses docentes, pois a competência profissional não nasce somente da prática, mas as teorias da educação são essenciais para fundamentá-la.

Quanto aos encontros dos professores nas HTPCs, foi-me possível inferir pelos relatos dos entrevistados que esse tempo não é bem aproveitado, quando ali são tratados assuntos diversos, não vinculados à formação continuada. Os professores não poderão continuar pactuando com esses desvios; devem sair do comodismo em que se encontram e perceberem-se como os principais protagonistas pela sua própria formação.

Conforme os pressupostos contidos na obra de Giroux (1997), e com as quais concordo plenamente, para que ocorram mudanças na educação, devemos primeiramente visualizar a escola como esfera pública democrática. Assim percebida esta nova escola democrática, propiciará condições onde os estudantes aprendam o conhecimento e as habilidades necessárias para viver em uma democracia autêntica. O autor propõe que os professores e alunos trabalhem juntos para forjarem uma nova visão emancipadora da comunidade e da sociedade.

4.1.3 Discussão das questões do Eixo Temático III – Proposições Curriculares (Documentos Oficiais)

Introduzi neste eixo temático, denominado “documentos oficiais”, o Guia Curricular (GC) para o ensino de ciências e de programas de saúde, publicado em 1973, a Proposta Curricular (PC) para o ensino de ciências e programas de saúde, publicada na sua versão final em 1988, ambos referenciais organizados por órgãos vinculados à Secretaria de

Estado da Educação de São Paulo (SEE), e os Parâmetros Curriculares Nacionais – 3.º e 4.º ciclos do Ensino fundamental, organizado pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC), referência nacional para o ensino de ciências naturais, publicado em 1998.

Embora em desuso, trouxe o GC para esta discussão, porque há ainda na rede estadual uma parcela de professores que tiveram-no como referencial, no início de sua carreira docente e poderiam, ainda, estar se embasando para o desenvolvimento de suas atividades em alguns de seus pressupostos.

Não havendo um novo referencial no Estado de São Paulo que a substituísse, com a publicação dos PCNs em 1998, a PC foi também relegada a um segundo plano por uma parcela de professores da rede estadual.

Hoje, parece-me que prevalecem com maior penetração no meio educacional paulista as diretrizes contidas nos PCNs, uma vez que as editoras procuraram se adaptar, do melhor modo possível, a esse último referencial. Nada impede, no entanto, que os professores de ciências continuem se norteando na organização de seus trabalhos pela PC.

Quanto aos PCNs é importante lembrar que embora abranjam as oito séries do Ensino Fundamental, trouxe para a presente discussão apenas a parte que trata dos terceiro e quarto ciclos porque abarca o universo de minha pesquisa.

Com este breve comentário sobre os três referenciais, vamos as questões sobre os mesmos.

Quis saber dos professores entrevistados **quais os que conheciam e também, como foram os primeiros contatos com tais documentos.**

A seguir apresento a síntese das entrevistas ou das próprias falas dos professores a respeito dessas questões.

		P1	P2	P3	P4	P5
Com relação as proposições curriculares (documentos oficiais) que embasam o ensino de ciências, qual (is) você conhece?	GC	Viu alguma coisa, mas não se lembra mais. <i>“Faz tanto tempo, não me lembro mais [...] a gente estudou na faculdade”</i> .	Desconhece.	Desconhece.	Desconhece. <i>“Nunca tive contato com eles”</i> .	Desconhece.
	PC	<i>“Superficialmente. Às vezes é lembrada no planejamento anual”</i> .	<i>“Sim, na época da Escola Padrão foi muito enfatizado. Falavam: tem que adotar a proposta”</i> .	<i>‘Sim. Troca de experiências com outros professores que já a conheciam’</i> .	<i>“Sim, traz os conteúdos por ciclos”</i> .	<i>“Não profundamente”</i> .
	PCN	<i>“Superficialmente. Foi lido no planejamento”</i> .	<i>“Superficialmente, de algumas citações em reuniões na Diretoria e no planejamento anual da escola ... nós lemos alguma coisa”</i> .	<i>“Sim. Através de estudos na escola”</i> .	<i>“Sim, nos HTPCs, em anos anteriores, em outra escola. Líamos o documento e discutíamos”</i> .	<i>“No curso normal que fiz anteriormente ao de química e também para estudar para o concurso que prestei de química”</i> .
Você participou de encontros para discussões quando de suas elaborações?		Não se lembra. <i>“será que teve algum curso”?</i>	<i>“Não”</i> .	<i>“Não”</i> .	<i>“Não”</i> .	<i>“Não”</i> .

Você participou de cursos/orientações técnicas na Diretoria de Ensino para entendimento de seus pressupostos?	<i>Ao se referir a PC. “Sim, na Diretoria para discussão do documento... o vermelhinho... fomos várias vezes à Diretoria”.</i>	“Não”.	<i>Ao se referir aos PCNs. “Sim, um encontro na Diretoria com a ATP de ciências. Foi voltado para a questão da organização dos conteúdos de ciências. Usavam uma palavrinha que eu era contra: tem que segui-lo”.</i>	“Não”.	“Não”.
Algum desses referenciais são discutidos nas HTPCs?	“Não”.	<i>“Não. Teve um dia de planejamento o que foi fechado para discutir proposta”.</i>	<i>“Não. Ultimamente não se fala em PCNs e de nenhum outro”.</i>	“Não”.	<i>“Ate agora não”.</i>
Você sabe identificar a metodologia de ensino proposta em cada um dos três documentos?	“Não”.	GCs – não sabe. PCs – aulas dialogadas, aulas práticas e uso de recursos audiovisuais PCNs – trabalho articulado com a cidadania, com mais interação.	“Não”.	“Não”.	<i>Metodologia voltada para o aluno mais crítico. Que o aluno seja o centro desse conhecimento”.</i>

Quadro 35: Documentos Oficiais.

Quanto ao GC, pude inferir pelos resultados das entrevistas que dos três referenciais ele é o grande desconhecido, inclusive para o professor P1 que ao ingressar no

magistério paulista em 1982, embora tivesse convivido com suas diretrizes, já não se lembrava mais do mesmo.

O desconhecimento do GC pelos demais professores entrevistados se justifica por eles haverem concluído seus estudos na década seguinte, já vigente a PC como referencial para o ensino de ciências.

Quanto ao segundo referencial em discussão, parece-me também que não é conhecido, com intimidade, pela maioria dos professores entrevistados. O professor P4 diz conhecer o documento, mas ao mesmo tempo informa que os conteúdos dele estão distribuídos por ciclos. Acredito que ele confundiu-se com os PCNs que são os referenciais, que conforme já informei, traz o Ensino Fundamental organizado em quatro ciclos.

P2 disse ter vagas lembranças do documento no tempo do projeto Escola Padrão. A justificativa para o conhecimento superficial deste segundo documento, pelos professores, talvez seja explicado pela não possibilidade de suas participações em encontros ou cursos nos anos que antecederam a publicação de sua versão final, uma vez que P2, P3, P4, e P5 graduaram-se na década de noventa (vide quadro 13). Posteriormente a sua publicação, parece não ter havido investimento em curso de formação continuada sobre tal referencial.

Quanto ao terceiro referencial em discussão, P1 e P2 relataram que conhecem os PCNs, superficialmente.

Contudo, os demais professores disseram conhecê-los de estudos nas escolas ou em cursos, como a P5, que os conheceu quando fazia o magistério.

Quanto à frequência aos cursos, com a finalidade de conhecer os pressupostos contidos nos PCNS, todos alegaram não terem participado dos mesmos, exceto P3. Esse professor disse ter participado apenas de um encontro na Diretoria para ter contato com os conteúdos propostos nesse documento.

Também afirmaram que estes referenciais não são discutidos em suas escolas, nas HTPCs, que ao meu ver seria o *locus* ideal para estudá-los.

Quando indagados sobre a metodologia proposta para o ensino de ciências nestas proposições curriculares, demonstraram desconhecimento sobre tal assunto; somente P2 arrisca-se a falar da PC e dos PCNs, demonstrando alguns conhecimentos sobre os mesmos.

Considerando a relevância desse eixo para o ensino de ciências e me reportando às exposições das entrevistas, fico a imaginar o quanto é complexa a construção de referenciais para serem seguidos por uma rede, de grande abrangência, com milhares de

escolas, igual a do Estado de São Paulo, cada qual com suas peculiaridades. Considere-se, ainda, que estes documentos são sempre sugeridos, mas nunca obrigados.

Outro obstáculo importante a ser apontado e que detecto-o no exercício de minha atividade como Supervisor de Ensino é o que se refere a um certo desgoverno que reina nas escolas públicas estaduais, uma vez que não há dispositivos que obrigue um docente a orientar-se pelas diretrizes propostas no planejamento escolar, tornando-se inviabilizado, dessa forma, a construção coletiva de um projeto pedagógico.

Por outro lado, existe a questão da resistência às mudanças: muitos docentes, quando se deparam com inovações, demonstram insegurança e inquietação porque elas se propõem a romper com práticas já arraigadas e com o comodismo habitual existente entre uma parcela de integrantes do magistério estadual. “Em decorrência desse fato, os professores podem reagir e resistir às propostas “[...], cristalizando práticas tradicionais e revitalizando-as em uma atitude defensiva contra a mudança” (SANTOS, 2002, p. 357).

Correia (1991) discute a questão da inovação que busca se universalizar nos sistemas de ensino, mas que “[...] paradoxalmente, nem sempre produz mudanças nas práticas pedagógicas e nas relações sociais estabelecidas entre os agentes implicados na ação educativa” (p. 22).

O autor salienta que a mudança como processo inovador exigiria uma ruptura com práticas instaladas, tornando-se, portanto, necessário analisar o grau e o poder de decisão dos atores nela envolvidos.

Apoiado nas idéias desse autor cabe-me concluir que em processos de mudança, originariamente propostos pelos órgãos gestores do sistema educativo, da forma como são propostas as inovações, os professores são tomados como consumidores da mudança e também como agentes potenciais de resistência. Portanto, encontra-se em suas mãos os destinos das reformas curriculares.

4.2 Discussão e análise dos dados coletados no Grupo Focal

Conforme já expus anteriormente, esta etapa de coleta de dados teve o intuito de aprofundar discussões sobre alguns temas e esclarecer outros pontos que ainda continuavam

duvidosos para mim, depois das entrevistas realizadas com os professores participantes dessa pesquisa e das observações às suas aulas.

Vale lembrar, segundo Gatti (2005), que nas análises de dados coletados através de Grupo Focal não se deve incorrer “[...] em reduções que podem prejudicar a compreensão que se busca para o problema em estudo” (p. 49). Nesta situação, visando esclarecer os referidos temas, apresentei-os ao grupo, um a um, para que eles discutissem-no. Eles estão expostos no quadro seguinte.

Temas	Aspectos ressaltados
A. Planos de Ensino	. Como são organizados? . Servem como referencial no dia-a-dia das escolas?
B. Livro didático (manual)	. Funciona como um guia ou não? . Consegue juntar os diferentes fenômenos das ciências naturais?
C. Aulas expositivas	. Tendem para a pedagogia tradicional? . O ensino é memorístico?
D. Concepções sobre aprendizagem	. Quais são os pressupostos que norteiam suas práticas nesta área?
E. Cursos de formação continuada de professores	. Atende suas necessidades?

Quadro 36: Temas discutidos no Grupo Focal.

Dos debates estabelecidos pelos presentes em relação aos temas supracitados, após análise dos dados obtidos, através dessa estratégia de pesquisa, me possibilitou fazer as seguintes inferências:

A. Planos de Ensino

Realmente, através dos debates foi-me confirmado que os Planos de Ensino são elaborados segundo o livro didático adotado pela escola quando estes apresentam a distribuição dos conteúdos por série, segundo o “modelo clássico”. Caso contrário, os professores providenciam sua reorganização, de modo que conste a distribuição por série, segundo a costumeira seqüência: ar, água e solo na 5ª série, seres vivos na 6ª série, corpo humano na 7ª e física e química na 8ª. Há o caso ainda dos professores da E1 que respeitam a disposição dos conteúdos em seus Planos conforme apresentação do livro adotado pela escola, mas na prática, desconsideram tal documento e seguem o modelo clássico.

Uma das professoras desta escola retrata, com clareza, tal procedimento:

P1: *“Faço porque sou obrigada. Durante as aulas não vejo ele. [...] Meu plano é de acordo com a seqüência que peguei do livro adotado e de um outro. O que muda é o enfoque para cada turma”.*

Outra professora sintetiza o que o grupo pensa sobre tal Plano e sobre a importância do livro didático.

P2: *“[...] não precisa de plano, você o substitui pelos livros. A realidade, o cotidiano, aí nós inserimos nos tópicos [...] depois voltamos nos livros”.*

Em seguida, temos a constatação de como é difícil para o professor trabalhar o ensino de ciências se não houver um manual, como referência, para a organização de suas aulas.

P1: *“[...] No tempo da escola padrão o plano era construído no percurso. Tinha que montar aula a aula [...] virou uma confusão terrível. Aí sim, valia o que estava no plano [...] não era para seguir livros. Tinha que andar [...] pensar nas relações dos fenômenos sempre”.*

Infere-se pela análise dos debates que os Planos de Ensino são tido pelos professores como uma exigência burocrática, sem valor prático, conseqüentemente são desconsiderados no cotidiano escolar, uma vez que basta se orientar pelos manuais para dar conta de desenvolver o currículo de ciências pensado por eles.

B. Livro Didático

B.1 Qual a sua importância no cotidiano escolar?

Os professores avaliam que os livros são indispensáveis como elemento norteador na organização de suas aulas. Caso o manual adotado pela escola não atenda suas necessidades, eles lançam mão de outros autores para realizarem sua tarefa educativa.

Portanto, infere-se que o livro didático é uma ferramenta de trabalho imprescindível para os professores de ciências na atualidade.

Através de algumas falas dos participantes do referido Grupo, destacadas a seguir, é possível constatar a relevância do manual para estes docentes. Interessante que nenhum debatedor assume que o utiliza como guia. Relatam algumas situações consideradas plausíveis, podendo citar como exemplo a citação de P3, na página seguinte.

Contudo, na prática, observei que na maioria das aulas dos participantes dessa pesquisa, eles se orientam pelos manuais, ora copiando os resumos na lousa, ora pedindo para os alunos lerem determinado texto e responder as atividades programadas nele, ora elaborando um questionário e solicitando que “pesquisem” as respostas nos manuais.

P1: “*Eu acho que o livro ajuda [...] é bom [...] o aluno tem onde ler. De onde os professores tirariam seus programas sem o livro. Para o aluno o livro é importante sim [...] ensina a ler, a pesquisar, por exemplo”.*

P3: “*O livro é importante [...] eu vejo professores que dão 60 aulas por semana. Esse professor não prepara suas aulas. Não dá tempo para isso. Para a maioria dos professores é o livro didático que dá respostas para suas necessidades – as aulas estão prontas ali, a tarefa para o aluno também, está tudo lá”.*

P2: “*O livro deveria ser um apoio ao professor, mas não tudo. Tirar algumas atividades do manual e também de outros autores, adaptando as necessidades das turmas. Mas, a maioria dos professores só usam o livro adotado. [...] Hoje o livro ajuda [...] marco no livro onde parei e na aula seguinte dou seqüência ao assunto”.*

B.2 Os textos apresentados nos livros didáticos propiciam compreensão das relações entre os diversos fenômenos que integram as ciências naturais?

Através dos debates os professores defenderam haver preocupação dos autores em realizar esta vinculação.

Contudo, através da análise mais minuciosa de seus relatos, evidencia-se que o ensino através do livro se dá geralmente de modo estanque, cabendo ao aluno, posteriormente, se tiver competência para isso, estabelecer as inter-relações entre tais fenômenos.

Seguem alguns relatos e observando-se as partes grifadas das falas dos participantes dos debates é possível fazer inferências sobre a questão do manual não propiciar, na maioria das situações, as necessárias relações entre os diferentes fenômenos.

P2: “Por exemplo quando você está dando água na 5ª série, tenho que ir devagar, com a linguagem deles para que possam assimilar. Na 8ª série é mais fácil. Existe a forma lenta na 5ª série: trabalho separado os fenômenos físicos, químicos e biológicos relacionados à água. Aí os alunos compreendem a inter-relação entre eles. A junção das ciências é muito sutil nos livros”.

P3: “Em 1992, na escola em que eu estava a professora efetiva escolheu o livro do Contine. Ele trazia a organização dos conteúdos de modo diferente a que estávamos acostumados. Tinha esta mescla dos diferentes fenômenos das ciências. O que percebi então é que o próprio professor que chegava, não conseguia trabalhar com aquilo (se referindo a livro) e voltava com o Carlos de Barros (autor que apresenta os conteúdos estanques segundo avaliação dos professores)”.

P1: “Quando se dá o assunto água na 5ª série, explica, por exemplo, a composição da água que tem química, depois, lá para frente vai chegar ao conceito de densidade que é um conceito físico. Depois de trabalhar esses conceitos, (quis dizer: de modo separados), o aluno consegue fazer a junção dos fenômenos sim”.

P2: “Por exemplo quando dou tratamento da água. Falo sobre pressão e isso é fenômeno físico, depois falo sobre decantação; aí estou vendo aspectos químicos. Depois trabalho as doenças transmitidas pela água e trato dos fenômenos biológicos. Em alguns assuntos dá para juntar os três fenômenos. O aluno não percebe estes fenômenos juntos numa aula. Quando chega ao final da 7ª série perguntam: na 8ª série vamos estudar física e química? Não perceberam que já viram muitos fenômenos ligados a essas ciências”.

P3: “Vou ser sincero... a minha briga com meus colegas é sobre a forma como se organizam os conteúdos nos livros. Esta seqüência técnica, sempre igual, sem ligações [...]”.

C. Aulas expositivas: com elas o ensino se apresenta de modo predominante memorístico?

Os professores estão de comum acordo que a maioria das aulas se apóia na pedagogia tradicional e o ensino tende a ser predominante memorístico, com valorização do conteúdo a ser transmitido aos alunos. Mesmo quando buscam a interlocução com os alunos, fazendo questões para eles participarem, as mesmas não tem aquele caráter de fazer aflorar

seus conhecimentos prévios ou espontâneos e sim o de motivação, para a turma ficar atenta às explicações do professor.

Os relatos seguintes ilustram o modo de pensar e/ou de agir desses professores sobre o ensino memorístico.

P3: “A grosso modo sim. Pensando na maioria dos professores, a maioria é assim. Eu não gosto de trabalhar com esse negócio de decoreba. Gosto de instigar, cutucar o aluno, perguntando”.

P5: “Eu acho que a maioria trabalha assim”.

P2: “Na minha escola o aluno já traz uma boa bagagem cultural de casa. Minhas perguntas são para instigar. Deixá-los acordados”.

P1: “Não consigo dar uma aula sem perguntas. O objetivo é o de envolver os alunos no assunto. É para motivar, não deixar eles dormirem. O professor tem que cansar o aluno”.

P5: “Se der avaliação no mesmo dia do assunto trabalhado, o resultado é melhor”.

P2: “Corrigindo outro dia uma avaliação [...] nossa parece que ele gravou minha fala. Prestou atenção. Colocou as mesmas palavras que eu disse na aula. Prestou atenção na aula”.

P5: “Se pergunta oralmente, eles se saem melhor. Não sabem colocar no papel o que pensam. No cotidiano o aluno se expressa, sai melhor e não percebe que está sendo avaliado”.

D. Concepções sobre aprendizagem

Constatei que lhes faltam pressupostos para entenderem, com maior clareza, como se processa a aprendizagem nos alunos. Eles já tiveram cursos, por exemplo, que enfocaram as abordagens construtivistas no ensino, mas não estudaram os pressupostos de aprendizagem

de seus defensores. Na ausência de referenciais, para embasarem sua prática, eles seguem o senso comum e através de tateios experimentais tentam entender o processo.

As falas extraídas dos debates, registradas a seguir, retratam este fato.

P1: *“Quando exponho um assunto eu penso que eles estão aprendendo bastante. Quando dou uma avaliação [...] Ah! É um fracasso total. Por que será?””*

P3: *“Eu tenho a seguinte visão. Você tá caindo na memorização”.*

P5: *“Os professores não têm conhecimentos sobre autores que trabalham a aprendizagem”.*

P1: *“Não têm mesmo. Na época de escola padrão era só construtivismo. Então naquela época estudávamos na escola porque tinha mudado o modo de dar aulas. Agora o que a gente estuda”?*

P3: *“Eu tive mais contato com as teorias de aprendizagem quando fui coordenador. As teorias trazem informações, avisa a gente para entender melhor o aluno”.*

P4: *“Depende de como a teoria é trabalhada num curso. O formador tem que conhecer profundamente o que estiver trabalhando. Ela não pode ser apenas jogada” [...] O professor que tem também aulas em escola particular, manhã, tarde e noite dando aulas [...] em qual horário irá se inteirar das teorias”?*

E. Cursos de formação continuada de professores

Embora conscientes que os cursos de formação continuada são indispensáveis para melhorar sua prática em sala de aula, os professores entendem que assuntos voltados para sua realidade, ou seja, como fazer, são os mais interessantes.

Quando o curso é mais teórico, abordando algumas concepções, por exemplo, sobre como ensinar, como selecionar conteúdos, como os alunos aprendem etc, eles não valorizam tal iniciativa, não percebendo a relevância das teorias. Nesta situação, avaliam que os formadores estão fora de suas realidades e são unânimes em confirmar que não gostam desse modelo de curso.

P1: *“Fui fazer um curso de especialização na Unesp e não terminei. Caí fora correndo. O pessoal de lá está completamente por fora de nossa realidade. Era tão angustiante [...] só teorias [...] as coisas que falavam [...] precisam voltar para a nossa sala de aula para ver a realidade”.*

P5: *“O último curso que fiz na Unesp os professores liam o tempo todo o material que estava expondo. Parece que não dominavam os conhecimentos”.*

P2: *“Precisamos de cursos para nos atualizarmos. Nos HTPCs – uns querem estudar outros não [...] acaba sendo uma perda de tempo”.*

P3: *“Quando você estuda, você passa a entender, por exemplo, o que é construtivismo ou qualquer linha pedagógica. Senão você acaba indo pelos outros, vira modismo, falta aprofundamento”.*

P1: *“Teia do saber (se referindo ao nome do curso) [...] não ajudou em nada. Tudo que foi visto lá a gente já faz na escola. A parte de aulas práticas foi muito simples, tudo os professores já conheciam. O que queríamos eram coisas novas”.*

4.3 Apresentação das conclusões do pesquisador ao grupo de professores participantes da pesquisa

Segundo exposição anterior, atendendo solicitação dos professores participantes dessa pesquisa, a fim de lhes oferecer minhas considerações sobre suas práticas docentes, ao final desse trabalho reencontrei-os numa reunião em que pude dar o *feedback* desejado por eles. Isto ocorreu no dia da reunião do Grupo Focal, logo após o encerramento dos debates sobre os tópicos anteriormente citados.

Inicialmente recordei-lhes o objetivo do meu trabalho, esclarecendo que eles enquanto professores me auxiliaram muito na pesquisa, de tal modo que suas contribuições me propiciaram a compreensão, com maior nitidez, do ensino de ciências na atualidade.

Relatei-lhes que deixei a docência de ciências há aproximadamente 20 anos, mas o que tinha observado nesse trabalho não diferia, em quase nada, do que praticava naquela época, como professor.

Concluí o que tem caracterizado a trajetória dessa disciplina, ao longo do tempo, com mudanças muito lentas no modo de ensinar: disse-lhes acreditar que ainda não encontramos o caminho mais acertado, ou seja, uma Didática da Ciência mais eficaz para o ensino de ciências e por isso devemos continuar com as pesquisas nessa área.

Ressaltei-lhes que o objetivo da pesquisa é o de focar a prática docente, por isso a necessidade decorrente de observar suas aulas, além da utilidade dos demais instrumentos de coleta de dados empregados nesse trabalho.

Isto posto, apresentei-lhes as citadas considerações, uma a uma, dando-lhes tempo para que avaliassem-nas e se pronunciassem quanto à concordância ou não a respeito delas.

Seguem as minhas conclusões (afirmações ou proposituras).

A) Há diferentes estratégias de ensino, mas a predominante é a tradicional, e em decorrência disso o ensino passa a ser muito memorístico.

Não discordaram desta propositura, contudo alegaram encontrar dificuldades no cotidiano escolar para inovar, tais como falta de recursos didáticos pedagógicos, alunos com falta de pré-requisitos, muitos chegando à 5ª série sem o domínio do sistema de escrita, problema esse que se agrava ao longo das demais séries, quando eles não conseguem interpretar o que lêem. A questão da desmotivação dos alunos também é um fator preocupante, citado pelos professores, tendo em vista que seus alunos não percebem a importância da aprendizagem, momentaneamente, uma vez que a progressão continuada estimula-os a serem alienados em relação aos estudos. A ausência de laboratórios e de sala de vídeos, e sala de informática não contendo aparelhos suficientes para todos, assim como inexistência de um bibliotecário para selecionar previamente o que vai ser trabalhado pelo professor, toda esta ausência de infra-estrutura escolar emperra e desmotiva toda ação docente bem intencionada para qualquer boa iniciativa em inovar. Diante de tantas dificuldades só lhes restam a estratégia de ensino expositivo, reforçada com atividades do tipo questionários, exercícios de múltipla escolha etc.

B) Não direcionam o ensino para a compreensão das relações entre CTS. Os Planos de ensino estão defasados, contemplando o desenvolvimento dos conteúdos segundo o “modelo clássico”. O porquê dessa organização?

Disse-lhes que não constatei em suas práticas a organização do ensino voltada para relações entre CTS. As suas preocupações primordiais estão na transmissão de conteúdos segundo o modelo clássico, poucas vezes ilustrados com alguma questão que está sendo ventilada pela mídia ou que se apresenta no livro didático, como por exemplo o aquecimento global, o efeito estufa, a degradação dos solos etc. mas que esse enfoque não é o preponderante e nem sempre ocorre em suas aulas.

Disseram que é assim mesmo, que lhes falta um referencial voltado para esse propósito. Que os livros estão iniciando esta discussão, mas que seus autores não conseguem fazer sempre essa vinculação.

Não souberam explicar o porquê do modo de organização do currículo de ciências, priorizando o “modelo clássico”. Disseram que sempre foi assim, que quando alunos seus professores também trabalhavam desse modo.

C) Disse-lhes que do modo como trabalham, não propiciam a junção dos fenômenos geológicos, físicos, químicos e biológicos no desenvolvimento de suas aulas.

Discordaram dessa propositura, afirmando que têm sempre esta preocupação. Contudo, quando da exposição sobre seus modos de trabalharem, é possível detectar contradições, demonstrando que o ensino se dá de modo fragmentado, não incorporando os diferentes aspectos que estruturam as ciências naturais (Vide relatos no item B2, da página 176).

D) Sobre o modo de utilizarem o manual ou livro didático em sala de aula, expus-lhes que para os professores 1, 2 e 5, ele demonstra ser um guia, e para os professores 3 e 4, como um instrumento de apoio indispensável em seu cotidiano, embora sendo utilizados pelos alunos com pouca frequência, deles são extraídos os resumos que são copiados na lousa para eles transcreverem em seus cadernos.

Os professores 1, 2, e 5 discordaram também dessa propositura, alegando que o manual não chega a ser um guia para desenvolvimento de suas atividades em sala de aula e sim uma ferramenta de apoio para suas aulas.

Demonstrei-lhes que suas aulas se pautam por eles, embora não sejam seqüenciadas segundo os tópicos lá dispostos. Que todas as aulas observadas em que foram anotados resumos na lousa, os mesmos foram extraídos deles. Que existe uma rotina de trabalho em sala de aula, quando depois de passado na lousa ou explicado verbalmente o ponto, os alunos são solicitados para lerem o texto do livro e responderem as suas atividades. Desse modo, o manual, na minha avaliação, é tido como guia.

E) Disse-lhes que seus entendimentos sobre formação continuada não é o mais apropriado em situações que priorizam os cursos como um receituário para aprenderem novas estratégias de ensino, por exemplo. Em decorrência disso, há déficits em suas formações que os impossibilitam inovarem o ensino de ciências. Há necessidade de mudança no enfoque da formação continuada para se tornarem profissionais pesquisadores, crítico-reflexivos.

Discordaram, em parte, dessa propositura, alegando que não adianta ter cursos teóricos ministrados por doutores se depois a realidade da escola e da sala de aula, se faz presente de modo muito diferente do pensado por aqueles formadores, com precariedade de todo tipo de recursos, relacionando os seguintes exemplos: falta de recursos didáticos, turmas muito heterogêneas e desmotivadas, além da exaustiva carga horária de trabalho semanal. Todas essas dificuldades inviabilizam a introdução de inovações em seus cotidianos. Por isso que valorizam a troca de experiências nos cursos, assim como divulgações de experiências didáticas bem sucedidas (uso de receitas que deram resultados positivos).

Citei-lhes como exemplo, para demonstrar a importância da teoria embasando a prática, a fala de P1, exposta no Grupo Focal, no item D da página 190, em que se sente de algum modo desapontada quando ao expor um assunto para sua turma, imagina que eles estão aprendendo bastante, mas ao avaliá-los formalmente, através de uma prova escrita, o resultado é negativo. Frente a essa situação ela questiona: “*por que será*”?

Disse-lhes que diante desse contexto posso fazer muitas inferências, tais como:

1^a) Nesse modelo de ensino os alunos estão silenciosos, aparentemente interessados na exposição da professora. Será que estão mesmo prestando atenção em sua fala? Uma aula mais interativa, em que a professora incentivasse todos a participarem e pudessem demonstrar os conhecimentos que já dominam sobre tal assunto não seria mais proveitosa?

2^a) Ao avaliá-los, eles não dão o retorno esperado. Pergunta-se: qual o modelo de avaliação que P1 entende como importante: aquele em que o aluno reproduz o que lhe foi passado na aula ou outro, onde têm que refletir frente a uma situação-problema apresentada, buscar conhecimentos já aprendidos, transferir saberes e criar novos?

Informei-lhes que é pela teoria que o professor tem condições de optar pelo melhor método/estratégia de ensino em cada momento do desenvolvimento do currículo, em

coerência com o que se espera alcançar dos alunos em termos de resultados. Que é através das teorias de aprendizagem que o professor compreende como o aluno aprende. Que a opção mais defendida pela maioria dos pesquisadores do ensino de ciências, como pressuposto de aprendizagem, encontra-se apoiado na abordagem construtivista; portanto sem estudar ao menos as escolas piagetiana e vigotskiana não será possível compreender esse processo. E sem tais pressupostos o professor fica no ouvir falar, em leituras superficiais que acabam direcionando-o para o praticismo, ou seja, para a prática sem suporte teórico.

F) Em decorrência da propositura anterior, disse-lhes ser possível inferir que não há referenciais teóricos, explícitos, norteando suas práticas: tanto na área “de como ensinar”, assim como na “de como os alunos aprendem”. Expus-lhes que a ausência de referenciais teóricos levam ao trabalho calcado no senso comum.

Concordaram com essa propositura, reconhecendo que lhes faltam estudos sobre as principais estratégias de ensino, assim como conhecimentos sobre os diferentes pressupostos de aprendizagem. Alegaram, contudo, que lhes faltam tempo para participar de cursos e que não dá para sacrificar os finais de semana comparecendo em eventos de formação continuada promovidos pela Secretaria da Educação em parceria com instituições privadas, como cursos conhecidos como “teia do saber” que são oferecidos principalmente aos sábados. Disseram que o ideal é que os mesmos sejam oferecidos durante a semana, em seus horários de trabalho.

P2 retrata a opinião dos professores sobre a proposta de formação continuada de professores nas HTPCs:

“Precisamos de cursos para nos atualizarmos. Nos HTPCs – uns querem estudar outros não [...] acaba sendo uma perda de tempo”.

Quero aqui enfatizar, para encerrar este tópico que os debates finais foram realizados num clima de respeito, ética e de amizade, onde cada um dos professores presentes à reunião pode expressar sua opinião, sem constrangimento, principalmente ao discordar de minhas proposituras.

Para finalizar esta última etapa de pesquisa, como conclusão, destaco o seguinte: ela veio ratificar as análises já realizadas no item “Análise dos Dados Coletados”.

Em situações nas quais os professores discordaram totalmente ou em parte de alguma de minhas proposituras, demonstrei-lhes através de apontamentos extraídos de suas falas no Grupo Focal que há contradições entre seus modos de pensar e de agir. Por exemplo, o docente P2 não admitiu que se utiliza do manual como guia, embora tenha relatado que a maioria dos professores assim o faz. Contudo, através de sua fala, tanto na entrevista como no debate do Grupo Focal, assim como nas observações às suas aulas, foi-me possível inferir esta situação.

P2: “O livro deveria ser um apoio ao professor, mas não tudo. Tirar algumas atividades do manual e também de outros autores, adaptando as necessidades das turmas. Mas, a maioria dos professores só usam o livro adotado. [...] Hoje o livro ajuda [...] marco no livro onde parei e na aula seguinte dou seqüência ao assunto”.

Ao dizer que o livro ajuda; que marca no livro onde parou para dar prosseguimento do assunto na aula posterior, torna-se evidenciado que ele é o norteador (guia) de sua tarefa educativa.

Contudo, imagino que assim como ela, os demais, ao se contradizerem em algumas situações não se dão conta disso, talvez por lhes faltar o exercício da reflexão crítica. Atividade essa que só nasce da pesquisa, do aprofundamento de estudos de referenciais que trabalham nessa direção, em que o professor é visto como um agente de mudanças.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do ensino está centrada na sala de aula. Esta é sua característica central, da qual deriva uma série de traços (orientação para o aqui e agora, conservadorismo e individualismo) que surgem e são realimentados pela experiência cotidiana de isolamento na aula, de tal modo que esta cultura reproduz-se a si mesma. Centrar-se nesse âmbito privado das quatro paredes da classe gera a preocupação com os temas com ela relacionados, o único lugar em que o docente tem – acredita ter – amplo controle e que lhe ocupa a maior parte de suas energias e seu tempo na escola. Ao mesmo tempo, faz com que seja pouco atraente envolver-se em outros âmbitos que lhe são menos familiares e aos quais não se sente competente (BLANCO, 1993, apud CONTRERAS, 2002, p. 154).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando articular as ações de observação às aulas, análise de planos de ensino e de manuais, respostas coletadas através de questionários e revelações advindas do relato dos colaboradores desse trabalho, com a literatura disponível sobre as questões abordadas no presente trabalho, apresento a seguir as possíveis conclusões em função do objetivo geral estabelecido como ponto de partida do presente estudo.

Cabe recordar que a pesquisa teve como intuito verificar como se desenvolvem, na atualidade, as práticas docentes no ensino de ciências, no ciclo II do Ensino Fundamental, em escolas públicas estaduais, visando identificar os fundamentos teóricos que as norteiam.

Este objetivo acabou se desdobrando em outros, ao longo do percurso, para dar respostas aos problemas da pesquisa dentre os quais procurei desvendar se os documentos oficiais (GC, PC e PCNs) são ou foram relevantes ao seu tempo, para os professores como fontes norteadoras para suas tarefas educativas. Também se os programas de formação continuada têm favorecido a incorporação, pelos professores, de propostas inovadoras para o ensino de ciências.

Desde o início dos trabalhos até este ponto, algumas respostas foram possíveis de serem dadas, se bem que provisórias, devido à natureza e complexidade do ensino de ciências na atualidade.

Devo confessar que após o encerramento da etapa de coleta de dados fiquei muito desapontado e desesperançoso com o que ouvi e verifiquei *in locus* sobre o ensino de ciências na atualidade. Isto porque no exercício de minha função como Supervisor de Ensino, participei de muitos cursos, auxiliei na apresentação de outros, realizei muitas discussões sobre o ensino com professores de ciências e com tudo isso esperava resultados mais auspiciosos ao final desse trabalho.

Mas por outro lado, fez com que refletisse, agora com mais cautela, sobre a realidade da escola pública, do ensino de ciências e da formação continuada dos professores. O exercício dessa reflexão crítica remeteu-me a conclusão que muito ainda há de ser realizado nesse campo, com mais pesquisas na área da Didática das Ciências, para dar respostas a questão “do como ensinar”, e revisão dos formatos dos cursos apresentados até aqui.

Os resultados da análise dos referidos dados demonstram que os professores de ciências (os participantes dessa pesquisa) entendem o processo de ensino e aprendizagem

embasados, aparentemente, no senso comum, não se apoiando em referenciais teóricos para fundamentar seu trabalho educativo. Tal situação é comprometedora, pois a não apropriação desses referenciais, ou seja, os da cognição e de modelos de ensino de ciências, impossibilita ao professor apresentar inovação em sua prática docente.

Frente a este contexto podemos inferir que as concepções e crenças que os professores têm sobre o ato de ensinar e de aprender são aquelas apropriadas enquanto alunos “[...] adquiridas de forma não reflexiva, como algo natural, óbvio, escapando, assim, à crítica e se transformando em um verdadeiro obstáculo para uma mudança didática” (CARVALHO e GIL-PEREZ, 2002, p. 111).

Face ao acima exposto proponho, preliminarmente, como solução para uma prática docente mais competente, a compreensão dos diferentes contextos que perpassam nosso cotidiano e depois a necessidade da construção de Planos de Ensino calcados num tripé, abarcando os seguintes aspectos:

- adoção de um referencial teórico apoiado no entendimento sobre o processo de cognição (psicologia da aprendizagem);
- opção pelo pluralismo metodológico ativo com entendimento dos pressupostos dos principais modelos para o ensino de ciências;
- prever seleção de conteúdos voltados para a formação da cidadania crítico-reflexiva do aluno.

Foi ainda possível inferir pelos resultados apresentados nesse trabalho que os cursos de formação inicial deixaram muito a desejar tanto no aspecto da fundamentação teórica como no das práticas de ensino.

Quanto a continuada pude inferir que, na maioria das situações, os cursos oferecidos aos professores não têm contribuído para alavancar seus trabalhos, com eficácia, e daí suas grandes dificuldades em consolidarem inovações em sala de aula. Entendo que, na maioria das vezes, eles não alcançam o resultado esperado e propiciam um certo desencanto aos professores que participam dos mesmos, por não perceberem aplicabilidade das propostas apresentadas para sua prática.

As considerações anteriores arroladas nesse trabalho apontam que o ensino se dá prioritariamente por transmissão, com valorização dos conteúdos nem sempre relevantes, sendo transmitidos conforme disposição nos livros didáticos, adotados por esses professores.

Segundo Cunha (2001), com que concordo neste aspecto, se fosse possível enquadrar os professores participantes dessa pesquisa numa das sete categorias de ensino propostas em seu trabalho, eles se encontrariam na “**concepção em transição**”, na qual transitam entre os pressupostos empiristas e construtivistas. Nesta situação, os docentes sentem insatisfação com sua prática, mas não têm compreensão de todo o processo de ensinar numa outra perspectiva de ensino, como por exemplo na construtivista, e daí o retorno ao tradicionalismo .

Em situações em que os conteúdos dos livros não são aqueles que os professores têm incorporados em suas concepções sobre o ato de ensinar, como os mais adequados para a série, por mim denominados de “modelos clássicos”, eles se orientam por outros manuais.

Frente a este contexto, é possível encontrar respostas para o observado pelo pesquisador em sala de aula dos professores participantes dessa pesquisa em que os alunos, muitas vezes, estiveram apáticos, desmotivados, cabendo-lhes desse modo a memorização dos conteúdos trabalhados.

O constatado foi que o livro didático funciona como um guia imprescindível para a maioria dos participantes da pesquisa, em seu cotidiano escolar. Ele, que deveria ser uma das ferramentas para facilitar o trabalho educativo, aparece com exclusividade nas aulas de três dos cinco participantes dessa pesquisa e conseqüentemente acaba se tornando pouco útil para o ensino porque não possibilita aos alunos a construção de seus saberes, tendo em vista que os conceitos já estão ali elaborados. Isso corrobora para que os docentes não consigam estabelecer relações entre CTS, nem procurem selecionar os conteúdos de maior relevância para a alfabetização científica.

Faz-se oportuno ressaltar que todas as propostas de se trabalhar o ensino de ciências, descritas no capítulo II, apresentam aspectos relevantes para o processo ensino-aprendizagem, com avanços significativos quando consideram, na inicial, que a aprendizagem do aluno, para se dar de modo significativo, requer a sua participação na construção dos conhecimentos científicos e não apenas na sua memorização.

O sucesso de sua aplicabilidade depende muito das intervenções do professor no transcorrer da aula e para tanto, devem estar bem preparados e atualizados no exercício de sua profissão, necessitando para isso de investimento maior em formação continuada, direcionada para um profissional crítico-reflexivo. Desse modo, é indispensável buscar a compreensão dos contextos sociais, culturais, políticos e ideológicos que fazem parte do nosso cotidiano.

Como pontos positivos nas propostas apresentadas para inovações do ensino de ciências poderíamos destacar o abandono ao ensino exclusivamente memorístico e a introdução de métodos que possibilitem aos alunos tornarem-se protagonistas na construção de conhecimentos científicos. Para tanto, deverão aprender a discutir, expor e defender suas idéias, a pesquisar, a trabalhar em grupo etc. com aulas mais motivadoras e exigindo maior dinamismo de todos os envolvidos no processo de ensinar e aprender, inclusive com diversidade de ambientes pedagógicos e de recursos didáticos nas escolas.

Vale a pena lembrar que a proposta do ensino pluralista, ou seja, o pluralismo metodológico defendido nesse trabalho, com a visão centrada no aluno e a escolha do melhor método para cada ocasião, propicia o desenvolvimento das potencialidades de todos, com a construção de aprendizagens significativas.

Entendo que a estratégia de ensino com aulas expositivas, possibilitando ao aluno sua participação ativa, poderá também ser empregada, com sucesso. Nessa situação cabe ao professor considerar o aluno como sujeito do processo e incentivá-los a participar das aulas com intervenções, buscas de esclarecimentos e muita reflexão e, ao professor descobrir os seus conhecimentos prévios ou espontâneos e possibilitar que ele avance utilizando-se dos pressupostos de Vigotski (2001) sobre a Zona de Desenvolvimento Imediato.

Dentre os obstáculos para uma prática docente competente, inovadora, tenho que apontar como principal, o aparentemente despreparo que tem geralmente o professor para encarar o novo, para abandonar aquilo que acredita saber fazer (ensino tradicional), para adentrar num novo terreno que lhe é pouco familiar. Daí a importância dos cursos de formação continuada abarcarem todos os possíveis obstáculos, analisando-os, com vistas a possibilitar segurança para os docentes experimentarem outras propostas de ensino.

Concordo com Amaral (1998a), quando analisando o ensino de ciências na atualidade, conclui que estamos vivenciando atualmente o maior desafio a ser enfrentado para a consecução de um novo modelo didático em ciências. Cabe-nos superar os obstáculos crônicos (epistemológicos e didáticos) que impedem a inovação curricular.

Dentre os principais, esse autor destaca os seguintes: fragmentação nos currículos de licenciaturas; a resistente herança cultural positivista das ciências; a dificuldade para integrar a escola real ao processo de formação de professores; a deterioração das condições de trabalho dos profissionais da educação; a inexistência ou rarefação de programas de formação continuada que configurem o ensino como prática social e o professor como pesquisador crítico-reflexivo de seu trabalho docente.

Com relação às proposições curriculares (GC, PC e PCNs) apresentadas no presente estudo, ficou evidenciado que elas são pouco conhecidas dos professores. Defendo que antes de se julgar se elas são ou foram válidas como referenciais para o ensino, cada uma em sua época, seria importante que fosse possibilitado a todos os docentes, através de cursos, de as conhecerem, com profundidade.

Considerando que tanto a PC como os PCNs podem ser usados como documentos norteadores para a organização do ensino de ciências nas escolas públicas estaduais paulistas, foi possível constatar um certo desinteresse dos professores para tais referenciais. Isso me leva a supor que o fato de não apresentarem os conteúdos, metodologias de trabalho e formas de avaliação de modo mais objetivo, dificulta a sua interpretação e desencoraja-os a leituras futuras.

Sem um referencial adequado para direcionar seus trabalhos, o livro didático assume papel relevante para os professores e passa a ser o instrumento norteador para a maioria das aulas de ciências, considerando que já traz organizada toda programação para o ano, embora ainda não contemple as necessidades reais dos alunos, e não consiga vincular CTS, não contribuindo desse modo para a alfabetização científica de nossos educandos.

Não quero com isso anular ou subestimar a tarefa educativa dos participantes da presente pesquisa, pois há justificativas de sobra para tal postura.

A primeira a ser lembrada é a maçante jornada semanal a que estão submetidos, chegando a ministrarem até 33 aulas semanais, o que significa ter até 11 turmas com uma média de 35 alunos em cada uma, totalizando 385 alunos sob sua responsabilidade. Sem um livro didático adotado como ferramenta de trabalho, tornar-se-ia muito desgastante o cotidiano docente.

A segunda refere-se à dinâmica da sala de aula que dificulta outras possibilidades de arranjo que não as costumeiras fileiras: há excesso de alunos matriculados em cada turma e falta de material didático e de diferentes ambientes pedagógicos nas escolas públicas estaduais.

A terceira vincula-se à desvalorização profissional que têm vivenciado o magistério paulista nas últimas décadas, com baixos salários e o não reconhecimento social de suas funções.

A quarta diz respeito à ineficácia da política de formação continuada da SEE. Considerando que há um rodízio intenso de professores na rede estadual de ensino e que

ingressa anualmente novos professores nela, fica evidenciado que muitos nunca tiveram contato, mais pormenorizado, ao menos, com um dos documentos oficiais citados acima.

Frente ao contexto indesejado em que os professores demonstram não conhecer profundamente as propostas norteadoras para seus trabalhos, seria recomendável idealizar um cronograma anual, em nível de Diretoria, possibilitando a retomada de discussões sobre o assunto em tela, em diferentes momentos, para propiciar a formação continuada desses novos docentes neste quesito.

Penso que o modo como o sistema educacional desse Estado se organiza, muitas vezes com ações centralizadoras e de caráter impositivo, acaba não favorecendo a adesão dos professores rumo às inovações. Enquanto as diretrizes governamentais, no âmbito de órgãos federal e estadual, sugerem a desconcentração de decisões, principalmente no âmbito pedagógico para as unidades de ensino, vivencio no exercício de minhas atividades enquanto Supervisor de Ensino muitas contradições sobre essa temática. Muitos órgãos gestores da educação paulista, como exemplo a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), decidem muitas questões para toda a rede pública quando haveria possibilidade de serem resolvidas em nível local, como nas Diretorias ou nas próprias Unidades Escolares.

É perceptível que estas anomalias geram insatisfação e certa resistência às propostas de origem externa às escolas uma vez que a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), prevê autonomia para os estabelecimentos de ensino na construção de seu projeto político-pedagógico.

Face a tudo que foi coletado/analísado sobre tais proposições fica minha impressão que está nas “mãos dos docentes” a decisão sobre os destinos das reformas educacionais.

Sobre a formação continuada é possível supor que há muito ainda que se produzir, para que nossos professores de ciências sintam-se devidamente preparados para a alfabetização científica. Cabe aqui ressaltar que todos os cursos devem ser pensados sempre com o propósito de acrescentar conhecimentos teóricos que embasam a prática docente de ciências.

Nesse ponto cabe ressaltar a importância de iniciarem-se discussões em nossas escolas sobre o tipo de profissional que idealizamos para a atualidade e, a partir daí, pensarmos em programas de formação continuada voltados para essa finalidade.

Deve ser ressaltada a necessidade dos formadores observarem que não nos importa somente questões internas, afetas às escolas, mas sim de considerar as dimensões

contextuais e político-ideológicas da profissão. Lembrar que os contextos são mais amplos; o que ocorre em sociedade reflete na educação.

Segundo Ramalho, Nuñez e Gauthier (2004), e com quem temos que concordar, um modelo formativo deve atender a três condições básicas: a reflexão, a pesquisa e a crítica.

A minha proposta de formação é que ela aconteça em dois níveis: nas Diretorias de Ensino e nas Escolas Públicas Estaduais sob supervisão de seus professores coordenadores.

Nas escolas, os estudos priorizariam temas relacionados a profissionalização docente, buscando aprofundar o entendimento sobre o papel do professor no contexto em que se encontra a educação pública atual, rumo a formação de um profissional crítico-reflexivo. Desse modo, os professores-coordenadores contribuiriam, também, para o crescimento do repertório educacional dos professores da rede pública.

Na Diretoria de Ensino, os responsáveis por essa formação estariam organizando cursos, preferencialmente com parcerias de universidades, sem perder de vista as reais necessidades dos professores de ciências, com base num planejamento bem preparado de tal modo que eles tivessem seqüência e organização segundo o tripé exposto anteriormente. Além disso, os responsáveis pela formação de professores, em nível de Diretorias, deveriam se colocar à disposição dos professores para, sempre que necessitassem, terem seu apoio, acolhendo-os na Diretoria ou visitando suas escolas.

Ao tratar do tema “formação de professores” Giroux (1997) propõe aos participantes que se preocupem em “[...] levantar questões acerca dos princípios que subjazem os diferentes métodos didáticos, técnicas de pesquisa e teorias da educação” (p. 159), ao invés de ter a pretensão de aprender a fazer, ou seja, ter receituário de qual a melhor maneira de ensinar determinado tópico.

Se o desejável é o aluno crítico, faz-se necessário também, a existência, em nossas escolas de professores com esse perfil. Falta-nos, no meu entender, um longo percurso a ser percorrido para ver atingido o ideal em que Giroux (1977) pensa os professores como intelectuais. Mas, essa dificuldade não deve ser entendida como motivo desestimulador, de tal modo que impeça a largada rumo a esse novo perfil profissional.

Segundo Contreras (2002), é através da reflexão crítica que os professores poderão desvendar o oculto, o que há por trás de práticas rotineiras, a não neutralidade dos saberes, de tradições e costumes até então não questionados; por isso que ele denomina a reflexão crítica como libertadora.

Daí a justificativa para que anteriormente, enfatizasse a questão dos professores discutirem sua profissionalização, entendida como um processo de formação permanente, como um dos aspectos importantes de sua formação continuada, tendo como *locus* as HTPCs e como referencial três condições básicas, inseparáveis: a reflexão, a pesquisa e a crítica, que segundo Ramalho, Nuñez e Gauthier (2004) é tratada por “modelo emergente de formação”.

Para estes autores a atitude de professor pesquisador, reflexivo e crítico pressupõe alterações de poder no interior das escolas, uma vez que ele é sujeito ativo e conseqüentemente, agente de transformação.

Finalizando, ainda com base nos pressupostos de Giroux (1997) que define muito bem o verdadeiro papel do professor para uma nova realidade escolar, cabe ressaltar o que sonho em termos de ideal para construirmos uma escola transformadora: é necessário que os professores assumam responsabilidade no levantamento de questões primordiais a respeito “do quê e como ensinar” e “como se aprende” e tenham clareza a serviço de quem estão trabalhando e por qual tipo de sociedade estão lutando.

REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. Bases, obstáculos e possibilidades para a constituição de um novo paradigma da Didática em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 1., 1998a. **Resumos...** Águas de Lindóia: v. 1, 1998a. p. 67-88.

_____. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E. S. S. (Org). **Os currículos do Ensino Fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, 1998b. p. 201-232.

BARBERÁ, O.; VALDÉZ, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.

BEJARANO, N. R. R e CARVALHO, A. M. P. Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 1-15, 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Portugal: Edições 70, 1977.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **A Investigação Qualitativa em Educação** - uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

_____. Lei nº 5692 de 11 de agosto de 1971. Fixa as diretrizes e bases para o ensino de 1.º e 2.º graus, e dá outras providências. In: RAMA, L. M. J. S. (Org.) et al. **Legislação de Ensino de 1.º e 2.º graus (federal)**, v. 1, Secretaria de Estado da Educação e Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 1980.

_____. Lei nº 4024 de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. In: RAMA, L. M. J. S. (Org.) et al. **Legislação de Ensino de 1.º e 2.º graus (federal)**, v. 1, Secretaria de Estado da Educação e Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 1980.

_____. Ministério de Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRUNER, J. S. **O processo da educação**. 8. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1987.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de ensino de ciências**. 1. ed. Porto: Centro de estudos de Educação em ciências, 2000.

_____.; et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANDAU, V. M. F. Formação básica e Formação Continuada. In: REALI, A. M. M.; MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de professores** – tendências atuais. São Carlos: EDUFSCar, 1996, p. 139-152.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

_____. O saber e o saber fazer dos professores. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Orgs.). **Ensinar a Ensinar** – Didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira, 2002. p. 107-139.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 1-17.

CHAUÍ, M. Convite à filosofia. 8. ed. São Paulo: Ática, 1997.

CONTRERAS, J.A. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CORREIA, J. A. **Inovação pedagógica e formação de professores**. 2. ed. Rio Tinto/Portugal: Edições Asa, 1991.

COUTINHO, C.N. Pluralismo: dimensões teóricas e políticas. **Cadernos ABESS**, n. 4, p. 5-17, 1995.

CUNHA, F. M. **Pensamento e ação do professor: tendências no ensino de ciências**. 2006, 167f. Dissertação (Mestrado em Ensino de ciências) - Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, Faculdade de Ciências, 2006.

CUNHA, A. M. O. A mudança epistemológica de professores num contexto de educação continuada. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 235-248, 2001.

DAIBEM, A. M. L. **A prática de ensino e o estágio supervisionado: possibilidades de construção de uma prática inovadora**. 1997, 295f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista, Marília, 1997.

DAIBEM, A. M. L.; CAVALCANTE, M. R. Prática Docente: uma análise das concepções psico-pedagógicas. **Ciência & Educação**. Ciência Contemporânea e Ensino: novos aspectos, n. 2. p. 10-17, 1996.

DINIZ, R. E. S. Concepções e práticas pedagógicas do professor de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 27-32.

_____. **As concepções dos professores e a proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde** – 1.º grau: possibilidades de inovação. 1998, 163f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 1998.

DUARTE, N. **Vigotski e o “Aprender a Aprender”** – crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

FORTEZA, M. S. **Grupo de Estudo: uma perspectiva de prática crítico-reflexiva na formação continuada de professores**. 2003, 196f. Dissertação (Mestrado em Ensino de ciências) - Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, Faculdade de Ciências, 2003.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro Editora Ltda. 2005.

GIL-PÉREZ, D.; et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

_____. Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. **Investigación en la Escuela**, v. 23, p. 17-32, 1994.

_____. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo enseñanza-aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 11, p. 197-212, 1993.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais, rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KAWASAKI, C. S. **O professor e o currículo de ciências – 1º grau – concepções de ensino em debate**. 1991, 298f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1991.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de ciências**. São Paulo: Editora Universitária de São Paulo, 1987.

_____. Formação de professores e ensino de Ciências: tendências nos anos 90. In: MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de Ciências**. Campinas: Autores Associados. 1996, p. 135-140.

_____. Reformas e Realidade – o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

_____; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LABURÚ, C. E.; CARVALHO, M. de. **Controvérsias construtivistas e Pluralismo metodológico no ensino de ciências naturais**. Disponível em: < www2.ufpa.br/ensinofts/artigos2/v1n1a5prof. 2007 >. Acesso 30 out. 2007.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1992.

_____. **Democratização da escola pública – A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 19. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MENEZES, L.C. Ensinar Ciências no próximo século. In: HAMBURGER, E. W; MATOS, C. (Orgs). **O desafio de ensinar ciências no século XXI**. São Paulo: EDUSP, 2000, p. 48-54.

MINGUILI, M. da G. O desejo do futuro como articulador das atividades de um curso. In: **V Circuito PROGRAD (Pró-Reitoria de Graduação)** – As atividades de seu curso atendem ao perfil do profissional a ser formado? Universidade Estadual Paulista, 1996. p. 27-40.

MIORIM, A. L. **Proposta Curricular para o ensino de ciências: ações e revelações**. 1995, 126f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, 1995.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. et al. **O construtivismo em sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2004. p. 57 – 77.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: As abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOURA, G.R.S. **O ensino de ciências na 5ª e 6ª séries da Escola Fundamental**. 1999, 168f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, Faculdade de Ciências, 1999.

NÓVOA, A. Formação de Professores e Profissão Docente. In: _____. (Org.) **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Portugal: Publicações Dom Quixote, 1995, p. 13-33.

_____. As ciências da educação e os processos de mudança. In: PIMENTEL, S. (Coord) . **Pedagogia, ciência da educação**. São Paulo: Cortez, 1996, p. 71-106.

PARANÁ (Estado). **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>. 2006 >. Acesso em 30 jul. 2007.

PENIN, S. T. S de. Sala ambiente: invocando, convocando, provocando a aprendizagem. **Revista Ciência e Ensino**, Unicamp, n. 3, p. 1-20, 1997.

PÈRES GÓMES, A. O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua Formação**. 2. ed. Portugal: Publicações Dom Quixote, 1995, p. 93 -114.

POSNER, G. J. et al. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 253-261, 2002.

RAMALHO, B. L.; NUÑEZ, I. B.; GAUTHIER, C. **Formar o professor, profissionalizar o ensino** – desafios. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SÃO PAULO (Estado). **Guias Curriculares propostos para as matérias do núcleo comum do ensino de 1º grau.** Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais (CERHUPE). Governo do Estado de São Paulo. Secretaria da Educação, 1973. 232 páginas.

_____. **Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde.** 5. ed. São Paulo - Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), 1992. Imprensa Oficial do Estado S.A. IMESP. 66 páginas.

SANTOS, L. L. C. P. Políticas Públicas para o ensino fundamental: Parâmetros Curriculares Nacionais e Sistema Nacional de Avaliação (SAEB). **Educação & Sociedade**, v. 23, n. especial, p. 349-370, 2002.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia.** 37. ed. Campinas: Autores Associados, 2005a.

_____. **Pedagogia Histórico-Crítica.** 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2005b.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os Professores e sua Formação**, 2. ed. Portugal: Publicações Dom Quixote, 1995, p. 77-91.

SILVA, S. A. I. **Valores em Educação** - o problema da compreensão e da operacionalização dos valores na prática educativa, 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1988.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COLL, C. et al. **O construtivismo em sala de aula.** 6. ed. São Paulo: Ática, 2004. p. 29 – 55.

_____. COLL, C. Os professores e as concepções construtivistas. In: COLL, C. et al. **O construtivismo em sala de aula.** 6. ed. São Paulo: Ática, 2004. p. 9 – 28.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.

TRIVELATO, J. JR. Na trilha da Ciência – IDEC. In HAMBURGER. E. W; MATOS, C. (Orgs). **O desafio de ensinar ciências no século XXI.** São Paulo: EDUSP, 2000, p. 251-255.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Planejamento: Plano de Ensino – Aprendizagem e Processo Educativo** – elementos metodológicos para elaboração e realização. São Paulo: Libertad, 1995a.

_____. **Disciplina** – construção da disciplina consciente e interativa em sala de aula na escola. São Paulo: Libertad, 1995b.

_____. **Construção do conhecimento em sala de aula.** 14. ed.. São Paulo: Libertad, 2002.

_____. **Para onde vai o professor: Resgate do professor como sujeito de transformação.** São Paulo: Libertad, 2003.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis.** 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1977.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WEISSMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o que dizem ensinar. In: WEISSMANN, H. (Org). **Didática das Ciências Naturais**. Contribuições e Reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 31-55.