



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA

ROSELENE FERREIRA SOUSA

**PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS: *Conhecimento e Ação Docente***

FORTALEZA – CE
2012

ROSELENE FERREIRA SOUSA

**PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS: *Conhecimento e Ação Docente***

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Brasileira.

Área de Concentração: Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro.

FORTALEZA – CE
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências Humanas

S698p

Sousa, Roselene Ferreira.

Parâmetros curriculares nacionais para o ensino de ciências naturais : conhecimento e ação docente / Roselene Ferreira Sousa. – 2012.

151 f. , enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2012.

Área de Concentração: Educação brasileira.

Orientação: Profa. Dra. Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro.

1.Ciência – Estudo e ensino – Quixadá(CE). 2.Ciência – Brasil – Currículos. 3.Professores de ensino fundamental – Quixadá(CE) – Formação. 4.Prática de ensino – Quixadá(CE). I. Título.

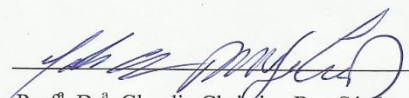
CDD 372.35043098131

ROSELENE FERREIRA SOUSA

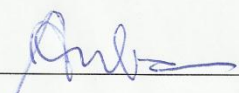
PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS: Conhecimento e Ação Docente

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Brasileira. Área de Concentração: Ensino de Ciências.


BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Claudia Christina B. e Sá Carneiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof.^a. Dr.^a. Lenice Heloísa de Arruda Silva (1^a Examinadora)
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD



Prof.^a. Dr.^a. Raquel Crosara Maia Leite (2^a Examinadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Data da defesa: 05/10/2012

*Ao meu pai Luiz Lira de Sousa (in memoriam) e à minha mãe
Maria de Nazaré Ferreira Sousa DEDICO.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus, autor da vida, inteligência suprema, que sempre está comigo em todas as situações. Nele esperei, Nele confiei e Nele conquistei, **“Porque em tudo fostes enriquecidos nele, em toda a palavra e em todo o conhecimento”** (Coríntios 1:5).

Aos meus pais, Luiz (*in memoriam*) e Maria, por desde pequena me ensinarem o caminho do bem e dos estudos como as melhores escolhas para uma vida melhor e ainda, por me incentivarem a ser uma mulher corajosa e determinada.

À professora e orientadora, Dra. Cláudia Christina Bravo e Sá Carneiro, mais que um obrigada, minha eterna gratidão pela sua dedicação, paciência e profissionalismo nas orientações precisas que me tornaram mais confiante diante do desafio e, graças às suas intensas intervenções, contribuindo e reconstruindo, o texto foi escrito.

Ao amigo Marcôncio, que entre um bate papo e outro, incentivava a conclusão do texto, com um olhar crítico e reflexivo e, especialmente com sábias palavras que muito contribuíram para a realização deste trabalho. Conhecê-lo foi um presente de Deus.

À amiga Elba pelo carinho e interesse demonstrados no percurso da pesquisa. Conhecê-la, ao longo dessa caminhada, também foi presente de Deus.

Ao amigo Simão Pedro, por todo seu companheirismo, dedicação, contribuição e palavras de incentivo sempre.

Aos amigos do grupo de estudos GEPENCI pela amizade e pelas intensas discussões que influenciaram na compreensão dos muitos assuntos abordados nos encontros.

Aos amigos Cícero Bandeira e Edisom Eugênio pela constante troca de experiências.

Às professoras da banca de defesa, Prof^ª. Dr^ª. Lenice Heloísa de Arruda Silva e Prof^ª. Dr^ª. Raquel Crosara Maia Leite por gentilmente aceitarem participar deste momento com considerações pertinentes para a conclusão do trabalho.

Aos diretores, coordenadores, professores e estudantes das duas escolas pesquisadas que me permitirem a presença no cotidiano escolar e ainda disponibilizaram tempo para dialogar sobre as questões da pesquisa.

Aos colegas de trabalho da EEF Padre Vicente Gonçalves Albuquerque e Universidade Aberta do Brasil pela amizade e incentivo.

Meu agradecimento também a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

À CAPES pelo apoio financeiro com a manutenção de bolsa de auxílio.

Viver pra não ficar estacionado
Como um trem parado na mesma estação. Pois continuo a viagem.
Sou um móbile solto num furacão, qualquer calmaria me dá solidão.

(Paulinho Moska)

Tenha em mente que tudo o que você aprende na escola é trabalho de
muitas gerações. Receba essa herança, honre-a, acrescente a ela e, um
dia deposite-a nas mãos de seus filhos.

(Albert Einstein)

RESUMO

Esta pesquisa teve por intenção investigar se os professores de ciências do ensino fundamental conhecem e utilizam na sua ação docente, as diretrizes, orientações e objetivos dos PCN para o ensino de ciências naturais. O estudo, utilizando a abordagem qualitativa é descritivo na análise dos dados. Como metodologia escolheu-se o estudo de caso e, os instrumentos de coleta dos dados foram análise documental, observação, entrevistas e relatos dos alunos. Inicialmente foram testadas as possibilidades da pesquisa com uma revisão de literatura, reunindo autores para a fundamentação teórica do estudo. Em seguida foi feita uma visita exploratória, com a finalidade de escolher as escolas e os sujeitos participantes da pesquisa, selecionados de acordo com alguns critérios, tais como localização das escolas, receptividade dos diretores e professores, a formação inicial e o tempo de serviço dos docentes. Duas escolas, dois professores e seus alunos se enquadraram nos critérios estabelecidos, tendo, portanto, sido escolhidos. Com a inserção no campo, as escolas, os professores e os alunos foram caracterizados com a finalidade de identificar o ambiente e os sujeitos da pesquisa. No primeiro momento do estudo, com a incursão à literatura, abordou-se os reflexos do contexto econômico, político e social no desenvolvimento dos currículos para o ensino de ciências, analisando as mudanças ocorridas no cenário educacional brasileiro, em especial no campo das ciências, destacando as implicações para o ensino e aprendizagem a partir de uma reflexão epistemológica. No segundo momento, foram estudadas as orientações curriculares para o ensino e aprendizagem das ciências prescritas na Lei 9.394/96 e nos PCN de ciências naturais, abordando a importância do uso dos conteúdos procedimentais e atitudinais no desenvolvimento das aulas, para em seguida analisar as perspectivas atuais para o ensino das disciplinas científicas. Por último foi feita a análise do ensino de ciências a partir da ação docente dos sujeitos da pesquisa, com a finalidade de perceber indícios da utilização dos PCN no cotidiano das aulas. Pode-se considerar que os professores de ciências em seu discurso, dão indícios de conhecerem as orientações e objetivos prescritos pelos PCN. No entanto, em sua ação docente, percebe-se que tais orientações se apresentam de modo muito tênue, ficando evidente que, a perspectiva de um ensino e aprendizagem embasados nos pressupostos de construção do conhecimento científico, proclamada em tais orientações curriculares, não é empregada de forma consistente, fato explicitado, também, pelos alunos em seus relatos sobre as aulas de ciências. Pode-se intuir, portanto, que, apesar dos esforços envidados na elaboração de parâmetros e diretrizes curriculares para o ensino de ciências, como sugestões de melhoria da qualidade do ensino das disciplinas científicas no país, existe um hiato entre o prescrito e o vivido no cotidiano das aulas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Parâmetros Curriculares Nacionais; Ação Docente.

ABSTRACT

This research was intended to investigate if the Science teachers of elementary school know and use in their teaching activities, the directives, guidelines and objectives of the “PCN” for the teaching of Natural Sciences. The study, using a qualitative approach is descriptive in the data analysis. The Methodology was chosen as the case study and the instruments of data collection were document analysis, observation, interviews and reports from students. Initially the possibilities of research were tested with a literature review, gathering authors to the theoretical study. Following an exploratory visit was made in order to choose schools and subjects in the research, selected according to some criteria such as location of schools, school principals and teachers of receptivity, initial training and service time of the teachers. Two schools, two teachers and their students met the criteria established, and therefore has been chosen. With the insertion field, schools, teachers and students were characterized in order to identify the environment and the research subjects. At first the study, with the incursion of literature, we dealt with the repercussions of the economic, political and social development of curriculum for teaching Science, analyzing the changes in the Brazilian educational scenario, especially in the sciences, highlighting the implications for teaching and learning from an epistemological reflection. In the second moment, the curriculum was studied guidelines for the teaching and learning of science prescribed in Law 9.394/96 and “PCN” Natural Sciences, discussing the importance of using content procedural and attitudinal development classes, then to analyze current perspectives to the teaching of science subjects. Lastly was the analysis of science teaching from the teacher action research subjects, in order to perceive evidences of the use of “PCN” in the daily lessons. One can consider that the science teachers in his speech give evidence of knowing the guidelines and objectives prescribed by the “PCN”. However, in his teaching activities, it is perceived that such guidelines are presented in a very thin, making it clear that the prospect of a teaching and learning grounded in assumptions of construction of scientific knowledge, proclaimed in such curriculum guidelines, is not employed consistently, a fact explained also by students in their accounts of the Science classes. One can perceive, therefore, that despite the efforts made in developing curriculum guidelines and parameters for Science teaching, as suggestions for improving the quality of teaching of Science subjects in the country, there is a gap between the prescribed and lived in daily life classes.

Keywords: Science Education; National Curriculum Parameters; Teacher Action.

SUMÁRIO

Introdução	12
Capítulo 1	
Reflexos do Contexto Econômico, Político e Social no Desenvolvimento Curricular para a Educação em Ciências.....	21
1.1- A Teoria Curricular e suas Implicações na Educação em Ciências.....	22
1.2- O Currículo para o Ensino de Ciências no Brasil: Alguns Destaques	31
1.3- Reflexões Epistemológicas: Implicações para o Ensino e Aprendizagem das Ciências	38
1.4- Algumas Considerações	45
Capítulo 2	
Orientações Curriculares para o Ensino e Aprendizagem de Ciências: O Prescrito.	48
2.1- A Lei 9.394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências Naturais.....	48
2.2- Orientações, Objetivos e Conteúdos Propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais.....	57
2.3- Conteúdos Procedimentais e Atitudinais para o Ensino e Aprendizagem das Ciências na Perspectiva Curricular dos Parâmetros Curriculares Nacionais.....	67
2.4- Perspectivas para o Ensino e a Aprendizagem das Ciências.....	75
2.5- Algumas Considerações.....	80
Capítulo 3	
Aspectos Metodológicos da Pesquisa	83
3.1- Características e Pressupostos da Pesquisa.....	84
3.2- Cenário da Pesquisa	85
3.3- Sujeitos do Estudo.....	86
3.4- Técnicas de Coleta de Dados.....	86
3.4-1. Coleta de Documentos.....	87
3.4-2. Observação.....	87
3.4-3. Entrevistas.....	88
3.4-4. Relatos dos Alunos.....	89
3.5- Aspectos sobre a Análise dos Dados	90

Capítulo 4

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais e a Ação Docente: Analisando os Dados da Pesquisa

	91
4.1- Descrevendo a Pesquisa	92
4.2- Caracterização das Escolas	94
4.2-1. Escola A.....	94
4.2-2. Escola B.....	99
4.3- Caracterização dos Professores e Análise das Entrevistas.....	103
4.3-1. Características de P-1 e P-2.....	103
4.4- Aspectos do Planejamento dos Professores P-1e P-2.....	114
4.5- O Ensino de Ciências, a Ação Docente e os PCN: A Observação.....	117
4.6- Caracterização dos Alunos e Análise dos Relatos.....	124
4.7- Algumas Considerações.....	130

Considerações Finais	133
-----------------------------------	-----

Referências Bibliográficas	141
---	-----

Anexos	148
---------------------	-----

Anexo 01.....	148
Anexo 02.....	149
Anexo 03.....	150
Anexo 04.....	151

INTRODUÇÃO

A escola silencia o mundo das experiências vividas ao ensinar a ler apenas as palavras da escola e não as palavras do mundo.

Paulo Freire, 1987

Pesquisas atuais de autores, como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Cachapuz et al. (2005), Pozo e Crespo (2009) e Maldaner et al. (2010) argumentam sobre a necessidade de o ensino/aprendizagem de ciências vincular-se ao contexto social em que o aluno está inserido, visando dar significado ao conhecimento científico construído, sendo necessário, portanto, mudanças nas orientações didático-metodológicas dos professores e, também, de suas concepções sobre as ciências.

É importante perceber que as disciplinas de ciências podem se tornar importantes e significativas para os alunos, dependendo do conteúdo a ser ministrado e, especialmente, da forma como esse conteúdo será abordado durante as aulas (KRASILCHIK, 1987). Relacionar aspectos sociais, ambientais, políticos, econômicos e tecnológicos no contexto das aulas de ciências possibilita a inserção do aluno, enquanto cidadão crítico e participativo, nas mudanças impostas pelo desenvolvimento da sociedade.

No entanto, o desenvolvimento de um ensino de ciências nestes moldes, que permita ao sujeito utilizar a ciência e a tecnologia como coadjuvante de seu crescimento e autonomia e da sociedade em que vive, ainda encontra-se distante na realidade brasileira. Convive-se com uma crise em relação à educação científica no Brasil. Ao se fazer uma incursão na história do ensino de ciências no país percebem-se momentos de avanços e retrocessos e de omissão por parte das estruturas dirigentes, que causaram, sem dúvida, deficiências sérias de difícil solução em curto prazo (CARNEIRO, 1998).

Em termos de obrigatoriedade na escola fundamental, como muitos estão cientes, o ensino de ciências tem pouco mais de meio século, tendo sido orientado por diferentes tendências, que ainda se manifestam de algum modo. O fato é que o desenvolvimento científico vivenciado pelo mundo, principalmente a partir da década de 1960, passou a trazer reflexões e tentativas de mudanças para o cenário educacional brasileiro. No que se refere ao

ensino de ciências, o currículo começou a ser criticado, tendo em vista o tipo de ensino/aprendizagem vivenciado, de cunho tradicional¹, livresco, que levava os alunos à passividade, através do método expositivo, ou seja, no currículo das disciplinas científicas não era observada a incorporação das mudanças tecnológicas e científicas que ocorriam durante o período.

À medida que as décadas avançavam cada vez mais se tornou evidente o reconhecimento da ciência e da tecnologia como necessárias para o desenvolvimento econômico, cultural e social. Dessa forma, o ensino de ciências passou a ter mais importância em todos os níveis de ensino sofrendo, inclusive, mudanças curriculares e expansão.

Nos últimos anos, as mudanças no cenário político, econômico, cultural e também ambiental do nosso país, veem acontecendo de forma acentuada e a escola, na tentativa de acompanhá-las, apresenta mais uma vez, transformações na concepção do seu papel dentro da sociedade. No ensino de ciências, observa-se a necessidade de um cidadão mais crítico, reflexivo e consciente das suas ações diante do ambiente e da tecnologia.

A partir da década de 1970 com a reforma da LDB 4.024/61 culminando na Lei nº 5.692/71, que traz a proposta de mudanças para o primeiro e segundo graus, as ciências naturais passaram a ter caráter obrigatório nas oito séries do então primeiro grau. Entretanto, mesmo com a necessidade de mudanças curriculares para o ensino de ciências, a fim de acompanhar as transformações tecnológicas vivenciadas no mundo no período pós-guerra, ainda predominava a memorização, a descontextualização e um ensino baseado nos métodos expositivos.

Em 1996, com a aprovação de mais uma Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional percebe-se uma preocupação com o papel social da educação, pois dessa vez, a Lei nº 9.394 afirma “[...] o caráter eminentemente social da educação [...]” (AGUIAR; MARTINS, 2003, p. 31). Dentre várias outras orientações dessa Lei, evidencia-se a preocupação com a formação dos professores, que exige o nível superior com licenciatura plena para os profissionais do magistério (BRASIL, 1996), o que denota, talvez, uma tentativa de modificação da educação brasileira, do papel da escola e dos sujeitos, de modo a adaptá-los às exigências da sociedade atual.

¹ Modelo de ensino caracterizado a partir da visão de Delizoicov, Angotti e Pernambuco, como um modelo baseado no empirismo, na memorização e na transmissão linear do conteúdo. DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

Dois anos após essa Lei, o Ministério da Educação propôs os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, nos diferentes níveis de ensino e diferentes áreas do conhecimento, que norteiam a educação no país. Os PCN no nível fundamental para o ensino de ciências “[...] são dirigidos aos educadores que têm como objetivo aprofundar a prática pedagógica de Ciências Naturais na escola fundamental, contribuindo para o planejamento de seu trabalho e para o projeto pedagógico da sua equipe escolar e do sistema de ensino do qual faz parte.” (BRASIL, 1998, p. 15).

Além das orientações e diretrizes observadas nos PCN, também são propostos os objetivos gerais de ciências naturais para o ensino fundamental. Dessa forma, a intenção é a de que os professores possam ter uma orientação e, ainda, organizar a ação docente na tentativa de atender a esses objetivos “[...] que são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.” (BRASIL, 1998, p. 32).

Então, a principal finalidade dos PCN é a de apresentar linhas norteadoras na busca de uma (re)orientação curricular. No entanto, se essa promessa está sendo cumprida satisfatoriamente ou não, tem levado a muitas reflexões e discussões. Mas, diante de todas as constatações sobre como ensino de ciências vem se desenvolvendo na escola básica no Brasil, é preciso compreender que a reflexão sobre essa disciplina escolar, não pode ficar apenas no plano da discussão de objetivos, conteúdos e metodologias para a educação científica.

São vários os determinantes para que se tenha uma educação científica de qualidade, dentre os quais, a formação dos professores, os recursos materiais e organizacionais das escolas, o acesso dos professores a tais determinações, só para citar alguns. E, as orientações definidas pelos PCN não se referem a isso. São muitas as indicações de que não houve uma política adequada que permitisse, a qualquer escola brasileira, discutir e socializar as orientações prescritas pelos PCN e as críticas são contundentes quanto à centralização das decisões curriculares por parte do Ministério da Educação com a formulação das diretrizes e guias curriculares (MACEDO, 2002).

Mas, dentro da concepção das instâncias governamentais, percebem-se as orientações e os objetivos de ciências naturais para o ensino fundamental contidos nos PCN, como sugestões de melhorar a qualidade do ensino de ciências no país, pois se observa em sua organização uma tentativa de que o aluno possa chegar ao final do ensino fundamental com a capacidade de se inserir em um contexto no qual possa participar da tomada de decisões

relacionadas às ciências, aos avanços tecnológicos, à natureza e ao meio ambiente. Será que essa ideia preconizada se operacionaliza satisfatoriamente? Será que os professores se apropriam dos seus pressupostos, conhecendo-os e utilizando-os ou não os utilizam por rebeldia ou comodidade ou, simplesmente, os ignoram por não ter tido acesso ou mesmo os desconhecem?

Para fazer frente ao que é proposto pelos PCN, é importante que os professores de ciências possam refletir suas práticas pedagógicas e reformular a ação docente, a fim de contribuir com um ensino que deixe de ser baseado simplesmente na transmissão do conteúdo, sem dar oportunidade ao aluno de questionar e construir o conhecimento. Além disso, como bem explicitam Cachapuz et al. (2005) não se deve “[...] apresentar o desenvolvimento científico como fruto de crescimento linear, puramente acumulativo [...]” (p. 51).

Em face do exposto, percebe-se que o ensino de ciências tem sofrido várias redefinições nas últimas décadas para atender às exigências impostas pela sociedade contemporânea. No entanto, como professora de ciências do ensino fundamental, sinto-me bastante preocupada com a descontextualização e o simplismo do ensino de ciências no município de Quixadá, além disso, não percebo entre o grupo de professores com os quais trabalho, a tentativa de mudar esse cenário. Continua-se com o ensino livresco, ou seja, baseado na exposição e memorização dos conteúdos, bem como da teoria já elaborada, o que estimula a passividade dos alunos e o desinteresse pelas disciplinas científicas.

Fui aluna de escola pública durante toda a minha vida estudantil e, como estudante, vivenciei nas décadas de 1980 e 1990 um ensino de ciências totalmente tradicional, descontextualizado, simplificador, sem relação com os aspectos sociais e tecnológicos, baseado na exposição do conteúdo, numa via de mão única, do professor para o aluno. Essa situação deixava-me entristecida e frustrada, pois gostava dos assuntos relacionados às ciências, entretanto, não observava perspectiva de mudanças.

Mesmo assim, continuava despertando curiosidades científicas, nunca abordadas nas aulas de ciências, tão pouco, havia espaço para questionamentos junto aos professores no ensino fundamental. No ensino médio a situação se agravou, no 3º ano, por exemplo, quando em biologia deveriam ser estudados assuntos relacionados à genética, passou-se o ano inteiro estudando programa de saúde e higiene pessoal, pois a professora de biologia na época não tinha formação adequada.

Minhas inquietações aumentavam e, dessa forma, resolvi tentar o vestibular, sendo aprovada na Universidade Estadual do Ceará para o curso de licenciatura curta em Ciências, no campus da cidade de Quixadá, onde depois optei em plenificar a licenciatura nas áreas de biologia e química, pois os cursos de licenciatura curta estavam sendo extintos no Estado, para atendimento às exigências da LDB 9.394/96.

Na universidade o ensino de ciências não era muito diferente do que eu havia vivenciado até então, continuava o ensino baseado na exposição e memorização dos conteúdos. O laboratório de ciências apresentava poucos recursos e as atividades se resumiam a seguir etapas do método científico, com previsão de resultados, o que não contribuía significativamente para a construção do conhecimento.

Antes da conclusão do ensino superior, iniciei a minha vida profissional, lecionando as disciplinas de ciências e inglês no ensino fundamental de uma escola particular no município de Quixadá. No ano seguinte, também comecei a lecionar as disciplinas de química e biologia no ensino médio de uma escola estadual no mesmo município.

Com o ingresso ao magistério comecei a me dedicar mais ao estudo dos conteúdos de ciências e da metodologia apropriada para trabalhá-los com os alunos. Procurava buscar alternativas que tornassem as aulas mais significativas e que pudessem despertar a curiosidade dos alunos para as disciplinas científicas. Entretanto, as dificuldades eram muitas, era necessária a superação do ensino descontextualizado e tradicional que fazia parte da minha formação, com o qual estava acostumada desde que comecei a frequentar os bancos escolares.

Como a minha formação inicial não estava baseada na perspectiva de trabalhar com metodologias apropriadas para tornar o ensino de ciências mais contextualizado e menos distante dos problemas sociais, cada vez mais eu percebia a necessidade de aprofundar meu conhecimento sobre as disciplinas de ciências e da didática necessária para melhor desenvolver as aulas e construir os conceitos científicos.

No ano de 2000 conclui o curso superior e continuei trabalhando na escola particular. Em 2003 passei no concurso da prefeitura municipal de Quixadá como professora de ciências e matemática, onde estou até hoje.

Ao concluir o curso superior senti vontade de dar continuidade aos estudos na busca de contribuir de forma mais eficaz com um ensino de ciências que pudesse diminuir a constante repulsa que os alunos apresentam em relação às disciplinas científicas. Antes de

tentar o Mestrado, resolvi fazer uma especialização para obter as leituras relacionadas à educação e à pesquisa.

Em 2010 consegui aprovação no mestrado acadêmico em Educação Brasileira na Universidade Federal do Ceará. Foi um longo caminho percorrido até a aprovação, com muitos obstáculos, principalmente por ser do interior do Estado e também ter cursado a graduação numa faculdade do interior com poucos recursos e que não incentivava a pesquisa científica.

A partir de então, busco entender melhor os problemas relacionados à educação do nosso país e tentar encontrar caminhos que levem à melhoria da qualidade do ensino de ciências, tendo em vista que escolhi a linha de Pesquisa Educação, Currículo e Ensino e o Eixo Temático Ensino de Ciências.

Com a minha trajetória acadêmica e profissional, os questionamentos, as indagações e, ainda, a preocupação com os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem das ciências aumentam com o passar do tempo e veem se intensificando cada vez mais.

Dessa forma, observando os problemas no ensino e aprendizagem em ciências e, ao mesmo tempo, apercebendo-me das diretrizes, orientações e objetivos sugeridos nos PCN de ciências naturais surgiu o questionamento: Professores de ciências do Ensino Fundamental conhecem e utilizam como orientação, em sua ação docente, as diretrizes, orientações e objetivos presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais?

A partir dessa indagação outros questionamentos se destacaram: Os professores de ciências conhecem as diretrizes, orientações e objetivos prescritos para o ensino de ciências, encontrados nos PCN? De que forma as diretrizes, orientações e objetivos propostos para o ensino de ciências, contidos nos PCN, repercutem nos professores? Como são postos em prática pelos professores na ação docente, as diretrizes, orientações e objetivos para o ensino de ciências, contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais?

Dentro desse contexto o objetivo geral para esta pesquisa consiste em: analisar o conhecimento que professores do ensino fundamental possuem acerca das diretrizes, orientações e objetivos contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências naturais, buscando perceber indícios de sua utilização na ação docente. Mais especificamente pretende-se: a) analisar as diretrizes, orientações e objetivos propostos para o

ensino de ciências nos Parâmetros Curriculares Nacionais; b) identificar o conhecimento dos professores sobre as diretrizes, orientações e objetivos para o ensino de ciências, contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais; c) caracterizar na ação docente dos professores indícios de utilização das diretrizes, orientações e objetivos para o ensino de ciências propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Nessa perspectiva, consideraram-se como unidades de investigação, os cotidianos das aulas de ciências do 9º ano de duas escolas públicas municipais de Quixadá. A pesquisa desenvolveu-se com predominância qualitativa, pois os resultados foram obtidos através da análise e descrição dos dados observados. A metodologia utilizada foi o estudo de caso descritivo e analítico. Os dados foram analisados e organizados de forma a subsidiarem os resultados e reflexões, bem como a redação da dissertação.

A pesquisa foi fundamentada a partir de leituras de autores que se relacionam com ensino e a aprendizagem das ciências e a ação docente, tais como: Cachapuz et al., 2005; Carvalho, 2006; Pozo e Crespo, 2009; Krasilchik, 1987, 2000; Maldaner et al., 2010; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011; Moraes, 2008; dentre outros que abordam o assunto. Foram consultados também autores que se relacionam com a temática currículo, tais como: Apple, 1982; Silva, 2010; Lopes, 2007, Carneiro, 1998, Coll, 1999. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996 e os Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998 também foram utilizados.

As leituras dos autores citados e de outros que surgiram ao longo do desenvolvimento da pesquisa, bem como teses e dissertações que abordam o tema, forneceram um embasamento teórico que subsidiaram o aprofundamento do estudo sobre o ensino e aprendizagem de ciências e contribuíram para as considerações finais da pesquisa.

Duas categorias são evidenciadas nessa pesquisa: o ensino e aprendizagem de ciências e a ação docente dos professores de ciências.

Para o ensino e a aprendizagem de ciências foram abordadas considerações acerca da epistemologia da ciência evidenciada por professores e alunos no desenvolvimento das aulas. Na ação docente dos professores de ciências foram destacadas as práticas dos professores da área na perspectiva dos PCN para a orientação e construção do conhecimento científico.

Os achados da pesquisa se constituem numa ação que colabora com os debates para a melhoria da qualidade do ensino de ciências, tendo em vista que esse ensino tem se

limitado apenas à simples transmissão de conhecimentos prontos e elaborados, não contribuindo para uma visão crítica e mais reflexiva do aluno. Esse ensino simplista de ciências tem colaborado para o desinteresse dos estudantes e se converte num obstáculo para a aprendizagem.²

Percebe-se ainda que, o ensino de ciências se torna distante dos problemas sociais, descontextualizado e mais defasado, quando se observa docentes que não apresentam formação inicial em ciências e, para o preenchimento de carga horária, lecionam a disciplina, por achar que ensinar ciências se caracteriza numa ação fácil, consiste somente da leitura de conceitos, levando, dessa forma, a uma crescente antipatia dos alunos para o seu estudo e a um fracasso no ensino e aprendizagem.

Desse modo, justifica-se tal estudo por tratar-se de uma problemática bastante pertinente, haja vista que essa discussão é fundamental para vislumbrar respostas aos problemas que a educação em ciências enfrenta hoje, além de buscar alternativas para a educação científica nas escolas públicas de ensino fundamental, na tentativa de melhorar o ensino, tornando-o mais contextualizado, capaz de associar as ciências aos aspectos de ordem social, econômica, política e cultural, contribuindo, dessa forma, para uma aprendizagem mais significativa, conforme preconizam as diretrizes, orientações e objetivos propostos nos PCN de ciências naturais.

Urge, portanto, um ensino de ciências mais crítico, mais reflexivo e mais voltado para a pesquisa, afim de que a prática do professor favoreça uma real aprendizagem por parte dos alunos. Dessa maneira, se conseguirá ultrapassar as barreiras existentes no ensino-aprendizagem em ciências, mediando a formação do aluno enquanto cidadão.

Os resultados da pesquisa estão organizados e estruturados nessa dissertação, divididos em quatro capítulos. O primeiro capítulo aborda os reflexos do contexto político, social e econômico no desenvolvimento da educação em ciências, trazendo uma reflexão acerca da teoria curricular e suas implicações para o ensino e a aprendizagem das ciências.

O capítulo apresenta ainda, uma abordagem acerca do currículo para o ensino de ciências no Brasil, considerando alguns destaques importantes das mudanças evidenciadas nas

² Para aprofundar o assunto ver: CACHAPUZ, A. et al. (Orgs). *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. Cortez Editora, 2005.

propostas curriculares em detrimento dos acontecimentos e transformações no âmbito social, político, econômico, tecnológico e ambiental, além de fazer um estudo sobre a epistemologia para o ensino e aprendizagem de ciências.

O segundo capítulo discorre sobre a Lei 9.394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências naturais, fazendo uma abordagem às diretrizes, orientações e objetivos dos PCN para o ensino de ciências. Faz ainda uma reflexão sobre os conteúdos procedimentais e atitudinais para o ensino e aprendizagem das ciências na perspectiva curricular dos PCN.

O terceiro capítulo apresenta as características e pressupostos da pesquisa, destacando os caminhos metodológicos utilizados para alcançar os objetivos, caracterizando o cenário, os sujeitos envolvidos e as técnicas utilizadas para a coleta dos dados.

O quarto capítulo organiza a análise dos dados colhidos durante o estudo. Nesse momento é detalhada a pesquisa de campo, caracterizando as escolas, os professores e os alunos, faz-se também uma reflexão acerca do desenvolvimento das aulas de ciências, da ação docente dos professores e do cotidiano das aulas observadas, fazendo um contraponto com as diretrizes, orientações e objetivos para o ensino e aprendizagem das disciplinas científicas.

Por fim, apresentam-se as considerações finais que abordam as principais evidências observadas e analisadas durante a pesquisa de campo, mostrando as principais características, bem como as dificuldades e as perspectivas para a melhoria da qualidade do ensino de ciências nas escolas públicas.

CAPÍTULO 1

REFLEXOS DO CONTEXTO ECONÔMICO, POLÍTICO E SOCIAL NO DESENVOLVIMENTO CURRICULAR PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.

A própria ciência não é homogênea e pode oferecer múltiplas formas de ver o mundo.

(Machado e Mortimer, 2010, p. 25)

As propostas oficiais de reformas observadas no âmbito da educação brasileira são reflexos de mudanças que ocorrem no país e no mundo, principalmente as transformações relacionadas à economia, política, sociedade, cultura, natureza e meio ambiente. Neste decorrer, “a cada novo governo ocorre um surto reformista que atinge principalmente os ensinos básico e médio.” (KRASILCHIK, 2000, p. 85).

A escola, como coadjuvante, busca acompanhar essas mudanças, na tentativa de melhorar o ensino e contribuir para a formação do cidadão de acordo com as exigências profissionais, sociais e pessoais de cada momento vivido na história. Dessa forma, incluídos nesse contexto, o ensino/aprendizagem e os currículos de ciências veem passando por mudanças. Diante dos avanços científicos e tecnológicos e das transformações econômicas, políticas e ambientais, surge uma necessidade de renovação no ensino e aprendizagem das disciplinas científicas, a fim de contribuir para o desenvolvimento social e pessoal do educando.

Nessa perspectiva, objetivando compreender melhor de que forma os currículos são afetados pelo contexto histórico e social e ainda, os reflexos nos currículos científicos, esse capítulo apresenta, inicialmente, as teorias de currículo que permeiam o ideário educacional, destacando as suas implicações na educação em ciências. O capítulo destaca também, a Lei 5.692/71 e as propostas para o currículo das disciplinas científicas ocorridas na época, um modo de perceber a forma como afetou os currículos de ciências, suas implicações e a necessidade de mudanças que culminaram em uma nova LDB na década de 1990.

Em um segundo momento, traz-se uma reflexão epistemológica para o ensino e aprendizagem das disciplinas de ciências, bem como os limites e possibilidades para as

perspectivas atuais no desenvolvimento dessas disciplinas em sala de aula, além de pontuar características da concepção de ciências que são observadas nas salas de aula atualmente.

Por fim, são apresentadas algumas considerações, onde será feita uma reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem das disciplinas de ciências, a fim de favorecer um debate em prol das discussões sobre os problemas que são enfrentados na educação científica nos dias de hoje.

1.1.- A Teoria Curricular e suas Implicações na Educação em Ciências

Em cada período histórico, uma visão de mundo, de sociedade e de homem povoa o imaginário, as crenças, os anseios e as ações das pessoas, e dessa forma, determinam o modo como a educação e o currículo devem ser desenvolvidos para atender aos interesses sociais.

Nessa perspectiva, diversas concepções de currículo e escola veem sendo construídas pela humanidade, que apresentam uma seleção de conteúdos considerados no currículo escolar como conhecimentos legítimos, representando uma operação de poder das classes dominantes favorecendo as desigualdades sociais.

Segundo Apple,

[...] os interesses sociais e econômicos que serviram como base para a atuação dos mais influentes especialistas em currículo não eram neutros nem fortuitos. Eles incorporavam compromissos com estruturas econômicas e políticas educacionais específicas que, quando postas em prática, contribuíram para a desigualdade. (1982, p. 97-98).

De acordo com os estudos de Silva (2010), provavelmente o currículo aparece pela primeira vez como objeto específico de estudo e pesquisa a partir dos anos de 1920 nos Estados Unidos da América em conexão com os processos de industrialização e massificação da escolarização. Um grupo de pessoas ligadas à administração escolar buscou racionalizar o processo de construção e desenvolvimento dos currículos.

As ideias desse grupo encontraram sua máxima expressão no livro de Bobbitt publicado em 1918. No discurso de Bobbitt, citado por Silva (2010, p. 12), o currículo é “[...] especificação precisa de objetivos, procedimentos e métodos para a obtenção de resultados que possam ser precisamente mensurados.” As ideias de Bobbitt do que dizia ser currículo,

foram aceitas por um número considerável de escolas, professores, estudantes e administradores educacionais.

As teorias de Bobbitt em relação ao currículo são consideradas teorias tradicionais, que pretendem serem apenas teorias neutras, científicas e desinteressadas, preocupando-se apenas com as questões de organização (SILVA, 2010). Além de Bobbit, outros teóricos também coadunam com o pensamento tradicionalista de currículo que, embora tenha sofrido muitas transformações ao longo dos anos, ainda permanece em evidência nos dias de hoje, dentre eles destacam-se: Charters, Tyler, Ralph, Popham e Marger. O currículo nessa visão é simplesmente uma mecânica, tornando-se apenas burocrático por parte de quem elabora.

Bobbitt sugeria que a escola funcionasse da mesma forma que qualquer outra empresa comercial ou industrial. Esse modelo de currículo estava claramente voltado para a economia, sua palavra de ordem era a eficiência, o que se buscava nessa perspectiva era preparar o aluno para a vida ocupacional adulta.

Embora o pensamento da teoria tradicional de currículo proposta por Bobbitt tenha se tornado realidade para a definição de currículo durante muito tempo, surgem em oposição a essa teoria, outras teorias de currículo, são as chamadas teorias críticas, que permitem uma ramificação, as teorias pós-críticas, quando se inicia uma preocupação não somente com o “que” ensinar, mas também com o “por que”, além de perceber a importância da conexão entre saber, identidade e poder (SILVA, 2010).

Começa-se perceber que para elaboração do currículo, tão importante quanto os conteúdos e procedimentos descritos nos conceitos pedagógicos, também se faz necessário enfatizar em seus estudos os aspectos ideológicos, culturais e de poder³ que perpassam pela seleção dos conteúdos abordados no currículo. Dessa forma, “é precisamente a questão de poder que vai separar as teorias tradicionais das teorias críticas e pós-críticas do currículo.” (SILVA, 2010, p. 16), permitindo a partir de então, perceber uma nova perspectiva de educação.

³ Ideologia e poder caracterizados a partir do pensamento de Apple, ou seja, o currículo não é organizado através de um processo de seleção que recorre às fontes imparciais da filosofia ou dos valores supostamente consensuais da sociedade. O conhecimento corporificado no currículo é um conhecimento particular. A seleção que constitui o currículo é o resultado de um processo que reflete os interesses particulares das classes e grupos dominantes. SILVA, T. T., *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias de currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 46.

Apple (1982), por exemplo, vê o currículo em termos estruturais e relacionais, ou seja, está relacionado às estruturas econômicas e sociais mais amplas e, na concepção do autor, o currículo não pode ser visto como uma área simplesmente técnica, atórica e apolítica, ele interage com a ideologia, a estrutura social, a cultura e o poder.

Dessa forma, o autor traz como base de sua crítica a relação entre “currículo e poder”. Para ele, o fato de selecionar dentro de um universo amplo, os conhecimentos que constituem o currículo, as disciplinas que têm maior carga horária e que apresentam maior prestígio em relação a outras, as que são objeto de avaliação formal e as que não são, constituem ações que por si só representam uma operação de poder.

Apple (1982) traz em sua crítica a preocupação com o “por que” ao invés de se preocupar com o que e como ensinar, o autor traz o questionamento em torno do conhecimento corporificado no currículo. A questão não é saber qual conhecimento é verdadeiro, mas qual conhecimento é considerado como verdadeiro. “[...] trata-se do conhecimento de quem? quais são as relações de poder envolvidas no processo de seleção que resultou nesse currículo particular?” (SILVA, 2010, p. 47).

Já na análise de Carneiro (1998, p. 106), “a teoria curricular nos dias atuais não deve se preocupar apenas com a organização das matérias, ignorando os problemas do conhecimento na sociedade.”, ou seja, deve-se perceber o currículo como uma ferramenta que possa ser capaz de mudar os sujeitos envolvidos na educação, buscando a democratização do ensino e aprendizagem.

Coll, por sua vez, traz a ideia de currículo relacionado à função socializadora da escola, e nessa perspectiva afirma que,

Querendo ou não, uma proposta curricular comporta sempre um projeto social e cultural, uma visão do tipo de sociedade e de pessoa que se pretende promover com a escola. A educação escolar é antes de mais nada e sobretudo uma atividade de natureza social com uma função basicamente socializadora. (1999, p. 30).

Coadunando com os autores, percebe-se que o currículo não deve abordar apenas o caráter operacional do processo de educação, ou seja, a preocupação deve ir além dos conteúdos a serem ensinados e das metodologias necessárias para repassar esses conteúdos. Dessa forma, os currículos devem contemplar as relações sociais, ideológicas, culturais e políticas nas quais o educando está inserido.

Segundo Carneiro (1998), foi a partir dos anos de 1960 que a preocupação com a função das escolas e as desigualdades prescritas e reforçadas no currículo passou a ser objeto de análise e crítica por parte de estudiosos de currículo, iniciando o pensamento reconceptualista⁴, que tentava desenvolver um novo conceito de currículo, baseado, entre outros estudos, nas teorias neomarxistas, na escola de Frankfurt e nas teorias da reprodução.

Entretanto, as teorias tradicionais de currículo, que se preocupam “[...] em estabelecer os princípios que irão guiar o currículo.” (CARNEIRO, 1998, p.110), tendo como modelo institucional, a fábrica, onde “[...] os estudantes devem ser processados como um produto fabril.” (SILVA, 2010, p. 12), embora contestadas, ainda são muito evidenciadas na atualidade, pois se percebe uma ênfase na seleção do conhecimento que deverá ser atendido através de objetivos claros.

Tal como uma indústria, Bobbitt queria que o sistema educacional fosse capaz de especificar precisamente que resultados pretendia obter, que pudesse estabelecer métodos para obtê-los de forma precisa e formas de mensuração que permitissem saber com precisão se eles foram realmente alcançados. O sistema educacional deveria começar a estabelecer de forma precisa quais são seus objetivos. (SILVA, 2010, p. 23).

Percebendo o currículo puramente operacional e técnico, onde sua única função é a de definir conteúdos e objetivos, deixa-se de evidenciar o caráter ideológico e social da escola, que deve ser contemplado pelo currículo, pois como afirmam as teorias reconceptualistas de currículo, “é como atividade que o currículo deve ser compreendido – uma atividade que não se limite à nossa vida escolar, educacional, mas à nossa vida inteira” (SILVA, 2010, p. 43), ou seja, uma proposta curricular deve contemplar os aspectos sociais, culturais, ideológicos e psicológicos, saindo dos muros da escola e fazendo parte da vida dos estudantes.

Nessa perspectiva Coll (1999 apud STENHOUSE 1984, p. 29) define que “um currículo é uma tentativa de comunicar os princípios e características essenciais de um propósito educativo, de tal forma que permaneça aberto à discussão crítica e possa ser efetivamente transladado à prática.”

⁴ No pensamento das teorias reconceptualistas, o currículo, em um sentido mais amplo, deve estar centrado na pessoa, respeitando as diferenças nas capacidades e interesses de cada indivíduo, não sendo, portanto, as necessidades sociais o centro do processo. O currículo deverá ser preparado para possibilitar a transformação da pessoa e da sociedade, permitindo o homem atuante, que constrói o conhecimento, que dá respostas razoáveis e fundamentadas aos problemas em um contexto relativo e histórico. CARNEIRO, C. C. B., *Currículo de Ciências: História, Concepções e Opções*. 1998. 299 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998. p. 113.

Nesse contexto, é preciso pensar numa escola que possa ir além dos conteúdos pré-estabelecidos nos currículos para as aulas, mas que possa problematizar ideologicamente, culturalmente e socialmente os assuntos estudados pelos alunos, proporcionando uma análise crítica dos acontecimentos, superando as teorias curriculares tradicionais, que percebia o currículo como “[...] um processo industrial e administrativo.” (SILVA, 2010, p. 13).

Carneiro afirma que,

A elaboração de uma proposta curricular deve ser um trabalho conjunto, resultante de decisões coletivas, segundo as quais os diversos segmentos do sistema participam da sua composição que é a seleção representativa de uma sociedade. As questões curriculares são o ponto de apoio de uma reforma educacional, são de importância vital tanto nas etapas de planejamento como em sua execução. (1998, p. 106).

Para Silva (2010) as teorias tradicionais de currículo enfatizavam a preocupação com as formas de organização do currículo, essas teorias aceitavam passivamente as imposições técnicas de selecionar e organizar o currículo, enquanto as teorias críticas e pós-críticas trazem os questionamentos acerca dos pressupostos sociais e educacionais, ressaltando que a escola atua ideologicamente através do seu currículo. Dessa forma, “as teorias tradicionais eram teorias de aceitação, ajuste e adaptação. As teorias críticas são teorias de desconfiança, questionamento e transformação radical.” (SILVA, 2010, p. 30).

Percebe-se ainda que, as críticas e questionamentos às teorias tradicionais de currículo, trazem a reflexão de que é necessário ir além da seleção de conteúdos, técnicas e objetivos de preparar o indivíduo para desempenhar as diversas funções sociais, reforçando as desigualdades. Faz-se também necessário, perceber as diversas manifestações culturais, sociais, respeitando as diferenças, dentro de uma perspectiva curricular multiculturalista.

De acordo com Apple, tanto o ensino explícito, através do “*corpus*” formal do conhecimento escolar como o ensino oculto, aquele que está presente nos procedimentos, nas ações e atitudes dos professores em sala de aula, produzem e reproduzem a hegemonia. Dessa forma o autor tenta realizar uma análise que dê igual importância aos dois aspectos do currículo em seus estudos, ou seja, o currículo explícito e o currículo oculto, embora em sua obra, *Ideologia e Currículo* (1982) seja destacado, ligeiramente em seu contexto, o currículo explícito, que é chamado por ele de currículo oficial, porém, também são analisadas dentro do cotidiano escolar, as normas, os valores, a postura do educador e os modelos de transmissão do conhecimento.

Apple desataca duas disciplinas em especial, Estudos Sociais e Ciências, que segundo ele “[...] conforme são ensinadas na grande maioria das escolas, fornecem alguns dos exemplos mais explícitos do ensino oculto.” (1982, p. 133).

Dessa forma,

Em nossas escolas, o trabalho científico está sempre tacitamente ligado aos padrões aceitos de validade e é visto (e ensinado) como sujeito sempre à verificação empírica sem influências externas, quer pessoais ou políticas. [...] Pelo fato de se mostrar constantemente o consenso científico, não se permite que os estudantes vejam que, sem discordância e controvérsia, a ciência não avançaria ou avançaria a um ritmo mais lento. (APPLE, 1982, p. 135).

Apple traz a análise da ausência do conflito no currículo para o ensino das ciências, ou seja, a disciplina é ensinada ignorando-se os conflitos existentes entre as teorias contrárias, além de favorecer um ensino descontextualizado e desconectado da realidade, contribuindo para “[...] o aprendizado, por parte dos estudantes, de uma perspectiva irrealista e essencialmente conservadora quanto à utilidade do conflito.” (APPLE, 1982, p. 134), esse ensino não se torna eficiente para que os alunos possam dar significado e fazer relação entre o que se aprende nas ciências através das teorias escolhidas para serem estudadas e a economia e a política que perpassam pelo cotidiano dos alunos através de um ensino tácito.

Nesse contexto,

Não apenas se ignora o conflito entre teorias contrárias nas áreas de conhecimento científico, mas também tem se dado pouca ou nenhuma atenção ao fato de que a verificação de hipóteses e a aplicação de critérios científicos existentes são insuficientes para explicar como e por que se faz uma escolha entre teorias antagônicas. (APPLE, 1982, p. 136).

No entanto, o ensino e a aprendizagem de ciências são apresentados nas salas de aula ignorando-se a história, os problemas e as divergências que de fato ocorreram e que resultou num determinado conhecimento, ou seja,

[...] o fato de transmitir conhecimentos já elaborados, conduz frequentemente a ignorar quais os problemas que se pretendiam resolver, qual tem sido a evolução de ditos conhecimentos, as dificuldades encontradas, etc., e mais ainda, a não ter em conta as limitações do conhecimento científico atual ou as perspectivas abertas.” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 49).

Com a necessidade de se formar um cidadão autônomo, com capacidade de tomar decisões, e de sentir-se parte integrante da sociedade, ao se estruturar uma proposta curricular para o ensino de ciências “[...] deve-se ter em mente o fato de que o ensino de ciências na escola fundamental necessita se preocupar em mostrar a ciência como um modo de

compreender e transformar o mundo [...]” (CARNEIRO, 1998, p. 107), ou seja, o currículo de ciências deve trazer também uma perspectiva de estimular o aluno a criticar e questionar, para que dessa forma, ele possa realmente compreender e ampliar os conhecimentos científicos.

O currículo oculto abordado por Apple no ensino de ciências, ou seja, a negação do conflito, a ciência transmitida aos alunos de forma isolada dos acontecimentos e a frequente passividade dos alunos em sala de aula, perpassa pela forma como o conhecimento é abordado no cotidiano escolar, nos valores e normas que enfatizam esse currículo oculto e que acaba por favorecer e acentuar a hegemonia.

De acordo com Apple,

[...] para entender a relação entre o currículo e a reprodução cultural e econômica, deveríamos abordar mais completamente a preservação e o controle de determinadas formas de ideologia, a hegemonia. Vimos agora como histórica e presentemente algumas concepções normativas de cultura e valores legítimos se introduzem no currículo. Entretanto precisamos ressaltar que a hegemonia é produzida e reproduzida pelo *corpus* formal do conhecimento escolar, assim como pelo ensino oculto. (1982, p. 125).

Nesse contexto, faz-se uma reflexão das relações de poder envolvidas tanto no currículo explícito quanto no currículo oculto que perpassa pelas salas de aula na tentativa de preservar as ideias e o pensamento das classes e grupos dominantes.

Para Maldaner et al.,

Historicamente, no desenvolvimento dos conteúdos da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nos Ensinos Fundamental e Médio instalou-se uma sequência cristalizada de conteúdos que instituiu-se, devam ser ensinados em cada série. Essa tradição é tacitamente conservada e, de maneira geral, sempre reforçada em livros didáticos de circulação nacional, tornando-se muito difícil propor outras possibilidades. Ensina-se água, ar e solo na 5ª série; animais e vegetais na 6ª série; corpo humano na 7ª série, alguns assuntos de Física e Química na 8ª série e no Ensino Médio se dá algo semelhante. Os professores conhecem uma sequência de conteúdos, em seu componente curricular. (2010, p.112).

Percebe-se através pensamento explicitado que, as propostas curriculares para o ensino de ciências tendem a abordar as teorias tradicionais de currículo, uma vez que se observa uma seleção de conteúdos estabelecidos rigidamente numa sequência definida, com objetivos e técnicas para que os professores os repassem sem a preocupação com a crítica e devida adequação aos aspectos sociais. Uma situação que permite uma acomodação por parte dos professores na medida em que os anos escolares passam e a sequência dos conteúdos

continua a mesma, favorecendo o simplismo no ensino das disciplinas científicas. Os alunos também se acomodam, uma vez que estudam os conteúdos fragmentados linearmente.

Para Coll,

Os currículos detalhados e “fechados” por certo oferecem a vantagem da comodidade para o professor, que pode aplicá-los sem excessivos problemas, limitando-se a seguir passo a passo as instruções; em compensação apresentam a dificuldade insuperável de não se adaptarem às características particulares dos diferentes contextos de aplicação, bem como de serem impermeáveis às contribuições corretoras e enriquecedoras da experiência pedagógica dos professores. Os currículos “abertos”, ao contrário, oferecem a dupla vantagem de garantir o respeito aos diferentes contextos de aplicação e de comprometer criativamente o professor no desempenho da sua atividade profissional; em contrapartida, tornam mais difícil conseguir uma relativa homogeneidade no currículo para toda a população escolar, que pode ser desejável no caso do ensino obrigatório; e, sobretudo, exige dos professores um esforço e nível de formação muito superiores, pois lhes reserva a tarefa de elaborar suas próprias programações. (1999, p. 62-63).

Os currículos para o ensino de ciências devem basear-se numa perspectiva que possa articuladamente contemplar “[...] aos conteúdos científicos, e de forma transversalizada, temas ou problemas contemporâneos, de relevância social, mediante abordagens contextualizadas da realidade vivencial, dando atenção à formação da cidadania.” (MALDANER et al., 2010, p.128).

Para Carneiro,

[...] o currículo e o ensino de ciências devem basear-se nas experiências, na cultura, nos conhecimentos prévios dos alunos. A construção do conhecimento deve se dar nas interações de sala de aula, que se torna um ambiente de comunicação, diálogo crítico, construção coletiva. A elaboração do currículo deverá posicionar-se objetivando permitir aos alunos a aquisição do conhecimento de forma a ver a ciência não só como busca desse conhecimento científico, mas como necessidade social. (1998, p. 129).

Diferentemente do que se observam nas teorias tradicionais de currículo, as questões sociais devem ser enfatizadas nas disciplinas científicas, bem como nas demais, ou seja, a elaboração de um currículo na perspectiva crítica e pós-crítica deverá contemplar além dos conteúdos, objetivos e abordagens metodológicas, as relações, sociais, culturais, e de poder que envolvem o sistema educacional. Deverá ainda pensar numa abordagem que envolva a construção do conhecimento para o ensino das disciplinas científicas, a fim de superar os entraves encontrados por professores e alunos na elaboração deste conhecimento e

preparar o aluno dentro de uma postura crítica e participativa, percebendo as implicações dessas relações para a escola e para a sociedade.

Entretanto, pensar num currículo para as ciências, que possa ultrapassar as barreiras do tradicionalismo e enfatizar uma postura que visa à construção do conhecimento científico de forma crítica e reflexiva, não se caracteriza como uma ação simples, pois envolve vários sujeitos, passando pelos elaboradores do currículo, professores, gestores e alunos. Além disso, várias concepções de ciências permeiam o âmbito educacional científico, embora se proponha ultrapassar os modelos tradicionais de currículo e das concepções positivista e empirista da ciência, essas ações ainda se fazem muito presentes na realidade das aulas de ciências, implicando deficiências no ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, se faz necessária uma mudança nas diretrizes curriculares para o ensino de ciências, uma vez que se preconiza agora, formar um cidadão crítico e reflexivo frente aos problemas sociais, para que possa construir o conhecimento científico, analisando as relações entre ciência, sociedade e tecnologia, além de perceber as relações sociais e de poder que perpassam pelo currículo de forma explícita ou oculta.

As diretrizes curriculares prescritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN para o ensino de ciências naturais trazem orientações e sugestões para o ensino das disciplinas científicas na tentativa de melhorar as práticas pedagógicas durante as aulas, numa perspectiva multicultural, respeitando as diferenças e propondo uma revisão dos currículos escolares. Entretanto, será que essas orientações, sugestões e objetivos prescritos nos PCN para o ensino de ciências são suficientes para superar as tradicionais teorias curriculares nas atuais perspectivas de currículo? Será que, do modo como foram construídos, distribuídos e postos em operação, são capazes de superar o cenário de um ensino de ciências descontextualizado e distante do universo social e cultural do estudante?

As diretrizes, os objetivos e as orientações prescritas nos PCN serão discutidos no próximo capítulo. No item a seguir, será feita uma síntese sobre as mudanças curriculares propostas para o ensino de ciências no Brasil, em consequência das transformações de ordem política, social e econômica, iniciadas no pós Segunda Grande Guerra Mundial, destacando, principalmente, as mudanças que se desenvolveram a partir da década de 1980, considerada como uma década determinante e desencadeadora para as discussões que se desenrolam sobre o ensino e currículos de ciências na atualidade.

1.2.- O Currículo para o Ensino de Ciências no Brasil: Alguns Destaques

Vivenciou-se, ao longo do desenvolvimento da educação científica uma variedade de modelos educacionais que acompanhavam os contextos históricos, políticos, econômicos e culturais e que permearam o ensino e aprendizagem das disciplinas de ciências, e com variedades que nem sempre se consolidavam. As ciências como detentoras de verdades descobertas por cientistas e que deveriam ser transmitidas, dentro de uma racionalidade técnica proveniente do positivismo, perdurou por muito no desenvolvimento curricular no Brasil e, embora contestada, ainda se faz muito presente na realidade das salas de aula das disciplinas científicas.

Fatos importantes marcaram o ensino e os currículos de ciências na realidade brasileira a partir da década de 1950. Uma consequência imediata para o ensino de ciências após o lançamento do *Sputinik* pela União Soviética, que a levou à hegemonia em relação aos Estados Unidos, foram os movimentos que visavam reformas curriculares radicais no país norte-americano. Nos anos de 1960, no Brasil, em um contexto social que valorizava o ensino de ciências, viveu-se a proliferação dos Grandes Projetos Curriculares, importados dos Estados Unidos, disseminando ideias do método científico e a busca de um embasamento experimental e racional para a ciência escolar (CHASSOT, 2004).

Os projetos de ensino de ciências refletiram duas posturas diferentes: uma concepção baseada na psicologia comportamental, onde eram valorizadas as avaliações, a eficiência, a produtividade e a racionalidade e, em um segundo momento, face à necessidade de introduzir conteúdos mais atuais, com metodologias mais modernas, houve ênfase à produção de textos, materiais experimentais e de formação docente (guias para os professores). Era forte a presença do tecnicismo no ensino de ciências. Uma abordagem que valorizou sobremaneira o conhecimento científico, levando a uma mitificação da ciência (CARNEIRO, 1998).

É importante ressaltar que, neste período, a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Brasileira, Lei 4.024 de 21 de dezembro de 1961, ampliou a participação das disciplinas científicas no currículo escolar, que passaram a se apresentar em todas as quatro séries que constituíam o curso ginásial (KRASILCHIK, 2000, p. 86). Até a promulgação dessa Lei, as disciplinas de ciências eram apresentadas somente nas duas últimas séries do ginásio. É interessante ressaltar que, com a Lei, devido à liberdade de programação e da

responsabilidade de normatização do ensino dadas aos sistemas estaduais, os projetos curriculares de ciências, traduzidos e adaptados ao Brasil, pelo Instituto Brasileiro de Educação e Cultura (IBECC), começaram a ser utilizados nos cursos colegiais brasileiros. Embora alguns projetos tenham se desenvolvido com certa qualidade, não supriam a inquietação da comunidade acadêmica do início da década de 1970, que questionava os limites do crescimento científico e a escassez dos recursos naturais.

As mudanças de ordem social e econômica continuavam se destacando no Brasil e no mundo na década de 1970, quando se observavam os sintomas provocados pela “[...] crise energética.” (KRASILCHIK, 1987, p. 17). As consequências ambientais percebidas devido ao grande desenvolvimento industrial, também contribuíram para que a ciência começasse a enfatizar a educação ambiental dentro das discussões no âmbito escolar.

Nessa perspectiva, a ciência passou a ser percebida numa outra ótica, ou seja, deixando de ser vista como uma ciência neutra, passando a relacionar os aspectos sociais, ambientais e econômicos que se consolidavam em detrimento do progresso industrial vivido no mundo. A necessidade de discutir com os alunos em sala de aula os problemas sociais passou, então, a fazer parte dos objetivos curriculares para a educação científica.

O período também evidenciou a necessidade do uso das novas tecnologias, no intuito de acompanhar o progresso industrial, além de inserir o aluno como cidadão capaz de entender a evolução tecnológica na sociedade. “Ciência e tecnologia, portanto, eram vistas como formas autônomas da cultura e como possibilidades de compreensão e conquista da natureza.” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p.226).

Conforme Domingues, Koff e Moraes (1998), três linhas permearam o currículo para as disciplinas de ciências na década de 1970, a educação ambiental, a educação em saúde e a educação tecnológica, na tentativa de promover discussões sobre temas relacionados ao cotidiano dos alunos.

No Brasil, nos anos de 1970, a Lei 5.692/71 foi promulgada, uma reforma da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, Lei 4.024/61, dirigida aos então 1º e 2º graus. Com a Lei, algumas mudanças significativas se deram no ensino de ciências. Em seu texto estabeleceu a profissionalização da escola secundária, com um currículo expandido, acrescido de disciplinas instrumentais, com poucos benefícios à formação profissional. Além disso, as ciências naturais passaram a ter caráter obrigatório nas oito séries do então primeiro grau, passando, então a serem valorizadas.

Uma das críticas percebida nas diretrizes do currículo presentes Lei 5.692/71 acentuava-se na proposta de mudança das orientações curriculares para as ciências, quando então, “o currículo foi atravancado por disciplinas chamadas instrumentais ou profissionalizantes, o que determinou a fragmentação e, em alguns casos, o esfalecimento das disciplinas científicas [...]” (KRASILCHIK, 1987, p.18).

Para Lopes,

Na Lei 5692/71 o acentuado caráter propedêutico do ensino secundário foi combatido com a preponderância da formação para o trabalho sobre a formação geral. Isso significou, na prática, a desarticulação com o ensino superior, na medida em que a formação geral mostrava-se deficiente. Igualmente houve desarticulação com o mercado de trabalho, pois a formação não se deu no âmbito das escolas técnicas federais, gerando profissionalização artificial. (2007, p. 89).

A Lei 5.692/71 trouxe uma acentuada distorção na concepção para o ensino das disciplinas científicas, uma vez que o pensamento de trabalhar as ciências na perspectiva de contribuir para a formação crítica e participativa do educando numa inserção social, motivada pelo contexto no qual o aluno está inserido, migra-se com a Lei em vigor, para a formação do trabalhador, com a preocupação desenvolvimentista do país.

Lopes citando Arroyo (1998), afirma que “[...] a ilusão do tecnicismo desenvolvimentista dos anos 1960 e 1970 levou ao reducionismo utilitarista que em pouco contribuiu pra o avanço das Ciências.” (2007, p. 89), ou seja, o que se esperava com a Lei 5.692/71 era que as ciências pudessem contribuir significativamente para o desenvolvimento do país, no entanto, as reformas curriculares propostas com a Lei tornaram o ensino de ciências superficial.

Os professores eram mal preparados não apresentavam formação adequada se limitando à dependência dos livros-texto, que geralmente eram de má qualidade e não contribuía para suprir a incapacidade dos professores e as péssimas condições de trabalho (KRASILCHIK, 1987).

A ideia preconizada era a de desenvolver no aluno a capacidade de pensar crítica e logicamente. No entanto, assistiu-se à precariedade dos cursos de formação de professores, com a implantação de cursos de licenciaturas curtas, com características que levavam ao esvaziamento de conteúdos, ministrados geralmente, por escolas precárias, desde que receberam muitas manifestações contrárias de instituições e sociedades científicas, o que

levou à sua extinção. Não foi desta vez que o espírito crítico e a capacidade de refletir sobre o observado, conforme a Lei fez-se presente no ensino de ciências.

Conforme Rosa, “o conhecimento nunca é produto de uma mente alheia às preocupações cotidianas. O saber é resultado da atividade humana impulsionada por necessidades naturais e por interesses apontados como constitutivos dos saberes.” (2004, p. 47). Dessa forma, o ensino das disciplinas científicas deve enfatizar o cotidiano do aluno na construção do conhecimento científico. Entretanto a Lei 5.692/71 distanciou através de suas orientações curriculares essa abordagem, uma vez que preconizava a formação para o trabalho.

Evidenciou-se, ao longo dos anos de 1970 que o ensino das disciplinas científicas esteve fortemente influenciado pela concepção empirista da ciência, que parte do pressuposto de que “[...] o conhecimento origina-se da realidade como os sentidos a percebem e ajusta-se a essa mesma realidade. Baseia-se na experimentação, validando nela dados mensurados com precisão.” (MARSULO; SILVA, 2005, p. 2).

A década de 1980 iniciou-se com uma acentuada instabilidade na economia brasileira e na maioria dos países subdesenvolvidos, em consequência de uma grande recessão econômica, que aumentou significativamente o desemprego no Brasil, favorecendo mudanças no sistema educacional. Essa década também foi marcada pela massificação da escolarização, quando as escolas foram abertas a grande massa da população brasileira.

Para Krasilchik,

Segundo alguns estudiosos, a abertura das escolas a grande parte da população teria provocado a massificação da educação, levando à queda da qualidade de ensino, em troca do aumento do número de alunos. As transformações sociais impõem à escola, cada vez mais, funções que lhe vão sendo superpostas, sobrecarregando-a a ponto de dispor cada vez menos de meios materiais, o que afeta principalmente as condições de trabalho dos professores. (1987, p. 21).

A partir de então, uma nova concepção de ciência se fez perceber e, na visão de Gurgel, o salto para a educação científica se apresentou com maior importância na década de 1980, quando as disciplinas de ciências passaram a ter maior destaque na sociedade.

No tocante ao processo ensino-aprendizagem das Ciências, o movimento em busca de melhoria da qualidade se destacará, principalmente, na década de 80. A partir daí, ocorrerá um reconhecimento efetivo da relevância social dessas Ciências, não só para responder aos anseios de uma sociedade envolvida pela cultura tecnológica, mas, sobretudo, para os sujeitos que, em seus cotidianos, necessitarão compreender seus próprios mundos, seja no âmbito de seus componentes naturais, seja quanto aos

seus aspectos histórico-culturais, considerando-se a interação homem-natureza em suas várias dimensões. (GURGEL, 1999, p. 2).

Nesse cenário político e econômico, o uso de novas tecnologias passou a ser necessário para a formação dos cidadãos e, dessa forma, os estudantes precisavam ser formados para se sentirem mais preparados para lidar com o desenvolvimento tecnológico e com a comunicação escrita e verbal. Um fato que implicou, mais uma vez, em mudanças nos currículos das disciplinas de ciências para que a escola pudesse inserir metodologias que atendessem às exigências desse novo cenário.

Nesse contexto, percebeu-se novamente a mudança de uma ciência neutra para uma ciência social, capaz de inserir o aluno no cenário da crise econômica e social enfrentada pelo país, o que exigia melhor qualidade no ensino e o uso de tecnologias, na busca de fazer frente às exigências geradas pelas mudanças culturais e tecnológicas.

[...] Fica assim patente a crescente importância da tecnologia no currículo escolar, tanto visando o desenvolvimento da indústria como a familiarização do indivíduo, principalmente com o instrumental da informática, cuja influência na vida diária das pessoas é cada vez maior. (KRASILCHIK, 1987, p. 23).

Evidenciou-se a partir de então, a necessidade de formar um cidadão preparado para participar das decisões políticas, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas da sociedade, surgindo, dessa forma, novos temas e conteúdos no ensino de ciências, ou seja, “a ciência deixa então de ser ensinada e aprendida de forma singular para ser ensinada e aprendida de múltiplas formas. O enfoque interdisciplinar e problemático passa a ser a base do ensino de ciências.” (DOMINGUES; KOFF; MORAES, 1998, p. 197).

Nessa perspectiva de relacionar o ensino e aprendizagem das ciências aos problemas cotidianos, abordando temas e conteúdos dentro da realidade da sociedade e dos aspectos culturais e tecnológicos, as disciplinas científicas passaram a ser apresentadas sob essa ótica.

Nesse sentido, busca-se a visão globalizante de ciências, a qual pretende fornecer subsídios para a identificação e compreensão de problemas do cotidiano que têm reflexos sobre o meio ambiente natural e social e para a atuação sobre eles, de forma a preveni-los, resolvê-los ou minimizá-los por meio de conhecimentos científico-tecnológicos. Consequentemente, haverá melhoria da qualidade de vida local, o que se refletirá sobre o global. (DOMINGUES; KOFF; MORAES, 1998, p. 197).

Diante disso, de acordo com Krasilchik, o ensino de ciências no país tornou-se objeto de preocupação por parte dos organismos centrais relacionados à Educação, Ciência e

Tecnologia. Continuavam os projetos para inserir nos currículos, alternativas para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem das disciplinas científicas, a fim de acompanhar as transformações e a crise percebida nos países.

Assim, a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), como parte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT, cria, em 1983, um novo Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática, passando a constituir o “Subprograma Educação para a Ciência – SPEC”. Os objetivos dessa iniciativa são amplos, incluindo “melhorar o ensino de Ciências e Matemática, identificar, treinar e apoiar lideranças, aperfeiçoar a formação de professores e promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e estimular a pesquisa e implementação de novas metodologias” (1987, p. 25).

As teorias cognitivistas ganharam destaque na década de 1980, enfatizando a necessidade de tornar o aluno mais participativo, questionando, confrontando e reconstruindo o conhecimento científico, saindo da condição de meros receptores passivos de informações, ou meros aprendizes.

O ensino de ciências nessa década fundamentava-se no pressuposto da didática de resolução de problemas, possibilitando aos alunos, a vivência de processos investigativos. Buscava-se a contextualização e problematização do conhecimento científico, destacando-se também a tentativa da utilização de jogos e computadores como metodologias alternativas para que os estudantes desenvolvessem habilidades a fim de se apropriarem dos conhecimentos científicos e tecnológicos (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Tornava-se cada vez mais necessária a contextualização dos conteúdos estudados nas aulas de ciências com a finalidade de favorecer a utilização do conhecimento científico no cotidiano dos alunos. No entanto, essa percepção não era suficiente para mudar o cenário da educação científica no país, precisava-se de reformas eficazes que pudessem ser capazes de transformar o ensino e aprendizagem na perspectiva da função social das ciências.

Assim, a década de 1990 caracterizou-se pela ênfase ainda maior da articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, relacionada aos fatores socioeconômicos (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010), além de trazer a importância da concepção construtivista, que “[...] considera a Ciência uma construção de modelos explicativos para a realidade e não uma representação da própria realidade.” (CHAUI, 1995, p. 252), como alternativa de melhorar a qualidade do ensino das disciplinas científicas,

buscando a participação crítica do aluno enquanto cidadão capaz de se sentir inserido no contexto vivido.

As ideias das teorias de Vygotsky também se destacaram nesse período na orientação dos currículos para o ensino de ciências, “[...] especialmente em relação à construção do pensamento pelos sujeitos a partir de suas interações com o contexto sociocultural.” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 232).

Até meados da década de 1990 a Lei que norteava a educação do país continuava sendo a 5.692/71 com algumas modificações em seu texto ocorridas na década de 1980, até a promulgação de mais uma Lei, dessa vez a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, aprovada como Lei nº 9.394/96 “[...] a qual estabelece, no parágrafo 2º do seu artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.” (KRASILCHIK, 2000, p. 87).

Posteriormente, foram propostas as diretrizes que organizavam e definiam o currículo e os conteúdos mínimos, a fim de discutir os objetivos que pudessem estabelecer um modelo de educação para o país.

De acordo com Siqueira,

Diretrizes foram criadas para fundamentar a fixação de conteúdos mínimos para a base nacional dos currículos, em caráter obrigatório para todo o território nacional. A resolução CEB/CNE nº 02/98 fixa as diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental, a serem observadas na organização curricular das unidades escolares integrantes dos diversos sistemas de ensino, constituindo-se, assim, num conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização pedagógica, de cada unidade escolar. (2008, p. 26).

Mesmo com as reformas educacionais e curriculares, visando à melhoria do ensino das disciplinas científicas, tem-se a consciência de que é preciso uma postura mais coerente diante dos problemas encontrados no ensino e aprendizagem das ciências. É importante que os professores de ciências possam contribuir para a construção do conhecimento científico, para que “o processo ensino/aprendizagem das ciências deixe de estar baseado na transmissão através do professor e dos livros de textos de conhecimentos já elaborados para sua recepção/assimilação pelos estudantes.” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 65).

A seguir, serão abordadas as concepções de ciências e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. A abordagem deste tema auxiliará nas discussões

relacionadas às práticas em sala de aula dos professores pesquisados, tendo em vista que, há uma significativa relação entre a concepção que o professor tem de ciências, sua produção e validação nas comunidades científicas e o ensino e aprendizagem desenvolvido (SANTOS; PRAIA, 1992).

1.3.- Reflexões Epistemológicas: Implicações para o Ensino e Aprendizagem das Ciências

Percebeu-se que ao longo dos anos o currículo para a educação científica passou por muitas mudanças em detrimento de acontecimentos políticos, econômicos e sociais. Percebeu-se que tais currículos passaram por mudanças decorrentes das variações nas concepções pedagógicas que permearam o ideário educacional mundial e brasileiro e que dependiam de cada momento ou contexto desvelado. Mesmo com as várias tentativas de mudanças, na busca de uma mais bem estruturada e significativa educação científica, as práticas pedagógicas nas salas de aulas continuam a evidenciar um ensino e aprendizagem de ciências baseados na simples transmissão/assimilação do conteúdo.

Nas instituições de ensino, em geral, professores concebem o processo educativo hermeticamente, tratando-o como transmissão de conteúdos prontos e acabados. Neste sentido, uma reflexão epistemológica poderia proporcionar uma visão mais clara em relação ao conhecimento, aos sujeitos em interação, currículo, metodologia, ensino e aprendizagem que se desenvolvem tanto nos processos educativos formais e informais, quanto na pesquisa e nas reflexões filosóficas, como bem coloca Maldaner (2000).

Um fato que tende a se perpetuar, como afirma o autor supracitado, (MALDANER, 2000), é que “[...] professores trazem a sua concepção de ciência para o contexto do ensino e que o influencia na seleção dos conteúdos e na forma metodológica de desenvolvê-los” (p. 63). As dificuldades encontradas no ensino das disciplinas científicas e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos, perpassam pela concepção de ciências apresentadas pelos professores da área, fazendo-se necessário perceber que, para “[...] uma renovação no ensino de ciências precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didática-metodológica das suas aulas.” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 10).

Para Pereira e Araújo,

[...] o ensino de Ciências Naturais persiste sob o alicerce de verdades que são meramente cobradas como conceitos isolados e descontextualizados. Dessa forma, os professores dessa área de conhecimento resistem às novas perspectivas de ensino baseadas em princípios de interdisciplinaridade e contextualização, que em boa medida decorrem das concepções de ciência que predominam entre esse coletivo. (2009, p. 69).

Historicamente três principais concepções de ciências têm influenciado o ensino das disciplinas científicas: a concepção racionalista, que enfatiza o predomínio da razão e da contemplação da natureza; a concepção empirista que concebe a ideia de que “[...] a ciência começa pela observação, devendo o observador registrar de um modo fidedigno tudo aquilo que pode ver, ouvir, etc., para, a partir daqui, estabelecer uma série de enunciados [...]” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 81); a concepção construtivista, onde se entende que o conhecimento é “[...] construído pelo sujeito através de sua interação com o ambiente físico e cultural.” (MORAES, 2008, p. 116). Essas concepções se fazem presentes na intimidade das salas de aula das disciplinas científicas, apresentando-se com maior ou menor frequência, de acordo com a concepção de cada professor.

Para Chauí a concepção racionalista,

[...] se estende dos gregos até o final do século XVII – afirma que a ciência é um conhecimento racional dedutivo e demonstrativo como a matemática, portanto capaz de provar a verdade necessária e universal de seus enunciados e resultados, sem deixar qualquer dúvida possível. (1995, p.252).

Essa concepção de ciências “[...] pressupõe que o pensamento, a razão, é a fonte principal do conhecimento humano.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 177), ou seja, o sujeito é o centro da capacidade intelectual para a produção do conhecimento, reportando ao inatismo, onde o sujeito adquire o conhecimento através de suas condições inatas, não dependendo do meio externo. A aprendizagem se daria através das estruturas inatas e, dessa forma, como afirma Moraes (2008, p. 117) “[...] todo o ser humano ao nascer, de certo modo, já estaria condenado a aprender”.

Outra concepção de ciências fortemente aceita por muitos cientistas e que até hoje é muito utilizada nas aulas das disciplinas científicas é a concepção empirista, fortemente influenciada pela corrente filosófica positivista cujo precursor maior foi August Comte, defendendo a ideia de que “[...] só é válido o conhecimento proveniente da experiência sensível.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 177), ou seja, nesse

pensamento, o único conhecimento que é considerado verdadeiro é aquele comprovado cientificamente através de métodos científicos rigorosos.

Na concepção empirista,

[...] que vai da medicina grega e Aristóteles até o final do século XIX – afirma que a ciência é uma interpretação dos fatos baseada em observações e experimentos que permitem estabelecer induções e que, ao serem completadas, oferecem a definição do objeto, suas propriedades e suas leis de funcionamento. A teoria científica resulta das observações e dos experimentos [...] (CHAUÍ, 1995, p. 252).

Nessa concepção destaca-se a experiência como fundamental na aquisição do conhecimento, onde tudo inicia pela observação, passando pelos sentidos do sujeito, ou seja, segundo o empirismo “[...] todo conhecimento deriva da experiência.” (MORAES, 2008, p. 117). No pensamento empirista destaca-se o método científico com etapas rigorosas de observação e experimentação, formulação de hipóteses e conhecimento objetivo para a veracidade dos fatos e validade do método.

O empirismo segundo Carneiro (1998, p. 140) “[...] considera o aluno como uma mente em branco (tábula rasa) do conhecimento, contemplativo, passivo, sensorial. O real surge pelos sentidos, pela observação.” Nessa corrente de concepção da ciência a ênfase no sujeito, característica do racionalismo e inatismo, migra-se para o objeto, ou seja, no empirismo a observação dos fatos e dos objetos garantem a construção do conhecimento científico através dos sentidos.

O empirismo, embora muito contestado, ainda se faz muito presente nas aulas de ciências nos dias atuais, tanto em consequência de visões deformadas para o ensino e aprendizagem das disciplinas científicas (CACHAPUZ, et al., 2005), como pelas concepções de ciências, como já dito, apresentadas por professores e alunos, especialmente no que se refere às práticas pedagógicas, que ainda se baseiam na transmissão do conteúdo de forma linear e cumulativa, exigindo por parte do aluno, repetição e memorização, prejudicando a construção do conhecimento científico.

Dentre as visões deformadas apresentadas por Cachapuz et al., (2005) destacam-se a descontextualização dos conteúdos abordados, ou seja, a ciência é apresentada distante dos acontecimentos, ignorando-se as relações que existem entre as ciências, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente. Outra deformação na abordagem do conhecimento científico é a concepção individualista e elitista, ou seja, a ciência ainda é mostrada na realidade das aulas como uma atividade essencialmente masculina. Destaca-se, também, no ensino das disciplinas

científicas, a supervalorização dos cientistas, onde os conhecimentos aparecem como obra de gênios isolados, esquecendo-se do trabalho coletivo e cooperativo realizado pelas equipes dentro de uma atividade, a ciência é apresentada de forma fragmentada e descontextualizada totalmente alheia aos acontecimentos da sociedade.

Outra visão deformada que fortemente influencia os trabalhos dos professores da área está relacionada com a concepção empírico-indutivista e ateórica. Nessa concepção destaca-se o papel neutro da observação e da experimentação, nesse tipo de ensino que é comumente observado nas aulas de ciências, o professor transmite simplesmente o conteúdo pronto e acabado, não permitindo que a curiosidade, a investigação e a observação se façam presentes no processo, tornando o ensino científico neutro, sem a participação dos alunos e, menos ainda sem a construção do conhecimento.

Cachapuz et al., (2005) destaca também como deformação no ensino de ciências, a visão rígida, algorítmica e infalível, onde a ênfase está no método científico considerado como infalível, que deverá ser apresentado como um conjunto de etapas a serem seguidas rigorosamente e mecanicamente com resultados previstos, como “receitas de bolo”. Essa visão distorcida do ensino de ciências não permite a flexibilidade e o questionamento, favorecendo o desinteresse do aluno. Destaca-se também a visão aproblemática e ahistórica (portanto dogmática e fechada), ou seja, os conteúdos são transmitidos desconsiderando-se os problemas que deram origem às respostas que hoje são aceitas como legítimas do conhecimento, desconsiderando a história das descobertas das teorias científicas prevalecendo a omissão dos fatos numa perspectiva simplista do ensino das ciências.

Outras visões inadequadas no ensino de ciências que dificultam a construção do conhecimento científico consistem na visão exclusivamente analítica da ciência, que desvaloriza os processos de unificação como característica fundamental para a evolução dos conhecimentos da ciência, e na visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos, nessa deformação observa-se o acúmulo de conhecimentos que ignora as crises e as remodelações, ou seja, o conteúdo é apresentado não se referindo às possíveis confrontações e crises entre teóricos que apresentavam pensamentos diferentes.

Superar essas concepções de ciência para o ensino e aprendizagem das disciplinas científicas não consiste numa atividade simples. Contextualizar os conteúdos, construir o conhecimento coletivamente, favorecer a interação não neutra entre o sujeito e o objeto, são

ações que demandam, além de uma formação inicial e continuada dos professores da área dentro dessa perspectiva, uma reflexão epistemológica sobre a natureza da ciência.

O empirismo, “[...] a partir dos anos 50, passou a sofrer uma crítica radical de diferentes perspectivas epistemológicas.” (MORAES, 2008, p. 40). Entretanto, essa concepção ainda influencia fortemente o ensino das disciplinas científicas nas escolas e universidades, favorecendo uma imagem distorcida e simplificada da ciência.

Contribuições como as do filósofo Karl Popper, do cientista e filósofo Gaston Bachelard, do físico e historiador da ciência Thomas [...] acenam para uma compreensão da produção atual da ciência distinta daquela da visão clássica. [...] compartilham da ênfase ao pressuposto do papel fundamental que as interações não neutras entre sujeito e objeto exercem na produção de conhecimentos. Admitem, portanto, a participação quer do sujeito quer do objeto na gênese do conhecimento [...] (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 178).

Em oposição ao pensamento do racionalismo/inatismo e do empirismo/indutivista do conhecimento, filósofos e psicólogos propuseram que “[...] o conhecimento não é provado ou confirmado; ou seja, o conhecimento não é descoberto, mas é uma construção humana (subjetiva sempre) [...]” (CARNEIRO, 1998, p. 142). Dessa forma uma nova concepção de ciência, o construtivismo, começou a ganhar força entre os cientistas, superando as ideias do racionalismo e empirismo.

Para Chauí,

A concepção construtivista – iniciada em nosso século – considera a ciência uma construção de modelos explicativos para a realidade e não uma representação da própria realidade. O cientista combina dois procedimentos – um, vindo do racionalismo, e outro, vindo do empirismo – e a eles acrescenta um terceiro, vindo da ideia de conhecimento aproximativo e corrigível. (1995, p. 252).

Dessa forma, a concepção construtivista do conhecimento se utiliza do racionalismo na medida em que o cientista permite que o método estabeleça axiomas, postulados, definições e deduções. Utiliza-se do empirismo quando o método lhe permite guiar e modificar os axiomas, os postulados as definições e as deduções. Entretanto o cientista construtivista não prevê a demonstração de uma verdade absoluta ao contrário, ele espera uma aproximação que permite ser corrigida e modificada, permitindo ainda uma modificação dessa demonstração que pode ser substituída por outra que se adequa melhor aos fenômenos.

O enfoque construtivista passou a ser destaque nos discursos dos especialistas como alternativa de melhorar as práticas pedagógicas necessárias para a construção do

conhecimento. Entretanto assumir uma postura consciente da “[...] forma de produzir, organizar e distribuir os conhecimentos em nossa sociedade, entre eles os científicos [...]” (POZO; CRESPO, 2009, p. 20), requer uma superação das tradicionais concepções de ciências com as quais habitualmente os professores da área estão acostumados.

A ideia básica do chamado enfoque construtivista é que aprender e ensinar, longe de serem meros processos de repetição e acumulação de conhecimentos, implicam transformar a mente de quem aprende, que deve reconstruir em nível pessoal os produtos e processos culturais com o fim de se apropriar deles. (POZO; CRESPO, 2009, p.20).

Nessa perspectiva, é necessária uma compreensão de que as teorias científicas isoladamente mostradas como modelos abstratos de conhecimento não se sustentam se não forem relacionadas à compreensão dos acontecimentos sociais, ecológicos, econômicos, possibilitando uma aproximação entre a teoria e a prática do cotidiano, levando-se em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes como elemento importante no processo de ensino e aprendizagem das disciplinas científicas.

Acreditamos que os conceitos e teorias científicas não têm valor em si mesmos, como sistemas abstratos de pensamento, mas somente quando se tornam instrumentos que nos auxiliam a compreender o mundo em que vivemos e informar nossas ações, em âmbito individual e social. Por exemplo, entender a degradação dos solos envolve a compreensão de modelos de decomposição de matéria orgânica, da ação de micro-organismos, da ciclagem dos materiais no planeta e das ações que nós humanos impingimos ao mundo natural. (LIMA; SILVA, 2010, p. 94).

Entretanto, os professores devem conhecer a concepção construtivista para melhor orientar o ensino e a aprendizagem dentro da perspectiva de construção do conhecimento. Dessa forma, tanto para o ensino de ciências como para as demais disciplinas se faz necessário que professores e alunos assumam determinadas atitudes que possam favorecer ações construtivistas para a aprendizagem das disciplinas científicas, dentre essas atitudes destacam-se: a atitude pesquisadora, a atitude questionadora, a mediação a flexibilidade, a mediação, a problematização e a interdisciplinaridade (MORAES, 2008).

Assumir essas atitudes poderá ajudar ao professor conhecer melhor os seus alunos, considerando tanto os conhecimentos prévios que os estudantes trazem para as salas de aula, como também as expectativas e emoções que cada um apresenta. A mediação do professor entre esses conhecimentos prévios e a segurança nos novos domínios de conhecimentos construídos pelos alunos, poderá facilitar a aprendizagem. A atitude do professor em problematizar, afastando-se de métodos e procedimentos rígidos e pré-

estabelecidos, dando maior flexibilidade ao modo de abordar os conteúdos, contextualizando-os e interrelacionando-os com as demais disciplinas, se caracterizam em ações que possibilitam a construção do conhecimento científico, esquecendo-se a memorização e a repetição.

No entanto, para Bachelard⁵, citado por Lopes (2007) existem obstáculos epistemológicos que dificultam a construção do conhecimento científico, que deverão ser superados, tanto ao que está relacionado ao desenvolvimento científico como com as práticas pedagógicas dos professores de ciências.

Bachelard acredita ser através das rupturas que se dá a construção do conhecimento, ou seja, é por meio de rupturas que o aluno passará do conhecimento adquirido empiricamente na sua vida cotidiana para o conhecimento científico, de forma que é importante que o professor perceba o conhecimento prévio do aluno para, a partir de então, problematizá-lo e estimular o aluno a distanciar-se dos conceitos anteriores e construir o conhecimento científico.

[...] é para problematizá-lo que o professor deve apreender o conhecimento já construído pelo aluno; para aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento, quando cotejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando, ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui, e, ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico. Busca-se a desestabilização das afirmações dos alunos. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 199).

Percebe-se que as ideias e propostas decorrentes de pensamentos opostos às posturas racionalista e empirista ganham força nos discursos construtivistas. Entretanto, sabe-se que desenvolver as aulas dentro da perspectiva desses discursos, ainda é um desafio diante dos entraves encontrados por professores, alunos e todos os sujeitos envolvidos no processo educativo, que historicamente vem repetindo as tradicionais metodologias de ensino baseadas na transmissão, memorização e repetição do conteúdo e que, pouco contribui para a construção do conhecimento científico e uma aprendizagem significativa.⁶

⁵ Bachelard - epistemólogo francês vivenciou a ruptura entre o século XIX e o século XX, considerado como o filósofo da desilusão. Uma das contribuições fundamentais da epistemologia histórica de Bachelard é a primazia conferida ao erro e à retificação – ao invés da verdade – na construção do conhecimento científico. Para aprofundamento maior consultar: LOPES, Alice Cassemiro. *Currículo e Epistemologia*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

⁶ Aprendizagem significativa abordada nesse texto é, a partir da visão de Pozo e Crespo, como uma aprendizagem onde os alunos possam adquirir habilidades necessárias para dar sentido e aplicabilidade aos conteúdos abordados nas aulas de ciências, numa perspectiva de construção do conhecimento. POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G., *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

A necessidade de que o aluno participe ativamente do processo de ensino e aprendizagem das ciências é percebida como importante, tanto quanto a necessidade do professor perceber o conhecimento prévio desse aluno para que, a partir de então, possa mediar o processo, buscando a superação dos obstáculos epistemológicos que estão enraizados em seus pensamentos e ações, com a finalidade de adquirir uma postura construtivista durante as aulas.

Os PCN para o ensino de ciências naturais trazem, através das orientações e dos objetivos propostos no seu texto, sugestões para melhorar a qualidade do ensino de ciências no país, numa perspectiva construtivista, temáticas que serão detalhadas no capítulo seguinte.

1.4.- Algumas Considerações

Percebe-se que ao longo dos anos o ensino de ciências não tem se tornado eficiente para a aprendizagem dos alunos, ou seja, os conteúdos abordados durante as aulas quase sempre fragmentados e descontextualizados pouco têm contribuído para que o aluno possa dar sentido ao que é aprendido em sala de aula relacionando à sua vida cotidiana.

O estudo elaborado neste capítulo leva à percepção de que as reformas curriculares para o ensino das ciências, que perpassaram o cenário da educação brasileira, tentaram acompanhar as mudanças ocorridas no Brasil e no mundo no âmbito social, político e econômico mas, pouco contribuíram para a melhoria da qualidade do ensino das disciplinas científicas e, conseqüentemente para a aprendizagem dos alunos, evidenciando-se um hiato entre as propostas curriculares e as ações dos professores no desenvolvimento das suas aulas.

Os currículos para as disciplinas de ciências trouxeram, em geral, a perspectiva do trabalho científico ligado tacitamente aos conceitos e teorias aceitas sujeitas à verificação empírica, ignorando fatos e acontecimentos necessários para a validação desses conhecimentos que são transmitidos do professor para o aluno, sendo este, um simples repetidor das informações.

Dentre as mudanças ocorridas no currículo de ciências observou-se as propostas curriculares sugeridas em decorrência da Lei 5.692/71, que embora tenha ampliado a carga horária das disciplinas científicas, trouxe a formação profissionalizante como indispensável

para o desenvolvimento do país na década de 1970. O caráter eminentemente profissionalizante dessa Lei favoreceu ainda mais, a fragmentação nos conteúdos estudados nas aulas de ciências, cuja preocupação maior é somente a formação do trabalhador.

Observaram-se transformações na economia, na política, na sociedade, no ambiente. Entretanto, ao que parece, o ensino de ciências não acompanhou tais mudanças, continuaram os modelos tradicionais de ensino e aprendizagem, baseados em concepções racionalistas e empiristas.

Um panorama que indica a necessidade de superação deste ensino simplista de ciências busca alternativas de melhorar a qualidade das aulas das disciplinas científicas através de novas metodologias de ensino, novas culturas educacionais e, especialmente, colocar o aluno como sujeito participante do processo de ensino e aprendizagem, com a finalidade de dar significados aos conhecimentos que são construídos nas aulas de ciências e ainda, permitir que os alunos se sintam cidadãos conscientes do seu papel na sociedade.

Conforme foi observado, o empirismo é uma concepção de ciências fortemente enraizada na cultura científica dos professores e alunos, tendo em vista que o método científico com etapas rigorosas, rígidas e inflexíveis a serem cumpridas, se apresenta como modelo perfeito para a aprendizagem das ciências. A observação seguida da experimentação ainda é nos dias de hoje, percebida como padrão de veracidade e comprovação das teorias. Embora essa concepção tenha sido superada entre filósofos e historiadores da ciência, ainda é muito comum o uso dessas ideias nas salas de aula, o que contribui para a limitação do conhecimento científico, pois aprender ciência deve ser “[...] um exercício de comparar e diferenciar modelos, não de adquirir saberes absolutos e verdadeiros.” (POZO; CRESPO, 2009, p. 21).

Foi percebida também, a importância em superar os obstáculos epistemológicos e as visões deformadas das ciências, a partir de uma reorientação das estratégias educativas e de uma renovação na concepção de ciências apresentadas por professores e alunos, visando contribuir mais significativamente para uma educação científica de qualidade. À medida que a ciência é percebida como um processo e não simplesmente como um produto, o professor poderá durante as suas aulas impulsionar e orientar as atividades dos alunos para que saiam da condição de simples receptores de informações e passem a assumir a posição de pesquisadores e investigadores na construção do conhecimento científico.

O estudo desse capítulo mostra que as propostas de reformas curriculares para o ensino e aprendizagem de ciências, não vieram devidamente acompanhadas de práticas pedagógicas e de posturas e atitudes por parte de professores e alunos que pudessem favorecer as almejadas mudanças no currículo e maior desempenho no desenvolvimento das aulas de ciências e, essas reformas não foram por si só suficientes para melhorar a qualidade do ensino das disciplinas científicas.

É necessário reconhecer que, além de conhecer o conteúdo a ser ensinado torna-se importante que o professor possa assumir uma postura de ensinar ciências envolvendo a participação dos alunos, contemplando suas dúvidas, curiosidades, anseios e incertezas, assumindo que os saberes científicos não são produtos prontos e finitos.

No próximo capítulo serão abordadas as orientações curriculares para o ensino e aprendizagem das ciências prescritas na Lei 9.394/96 e nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências naturais. Também serão abordadas as atitudes e os procedimentos que deveriam fazer parte da ação docente dos professores durante as aulas de ciências, analisando-os, também, a partir da perspectiva curricular dos PCN. Por fim serão evidenciadas algumas perspectivas atuais para o ensino e a aprendizagem das ciências.

CAPÍTULO 2

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: O PRESCRITO

Temos que substituir a pedagogia das certezas por uma pedagogia do problema, em que saberes prefixados dão lugar ao acessamento da informação. Substituir a simplicidade pela complexidade, assumindo o erro como ponto de partida e, tendo como chegada uma verdade provisória, pois ensinar não é comandar e educar não é apenas instruir.

(Regina Calderipe Costa, 2008, p. 99)

Esse capítulo, em primeira instância, traz uma abordagem acerca das contribuições da LDB 9.394/96 para a educação no país, bem como das orientações, diretrizes e objetivos contidos nos PCN para o ensino de ciências naturais. Serão apresentadas num segundo momento, os conteúdos atitudinais e procedimentais, ressaltando a necessidade de seu uso para o ensino e aprendizagem de ciências, analisando-os, também, na perspectiva dos PCN. Por fim, o capítulo abordará as perspectivas atuais para o ensino e aprendizagem das disciplinas científicas trazendo uma reflexão acerca dos currículos e dos PCN para a educação em ciências nas escolas públicas, com algumas considerações sobre a eficácia do ensino de ciências.

2.1.- A Lei 9.394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais

Passados trinta e cinco anos da promulgação de nossa primeira LDB, Lei 4.024/61 e vinte e cinco anos após a reforma dos antigos ensinos primário e médio pela Lei 5.692/71, uma nova LDB, Lei 9.394/96, foi promulgada, propondo para o país, uma educação a partir de novas perspectivas políticas e históricas. A ênfase do ensino passa, então, para além do caráter profissionalizante ditado anteriormente, desde que, em seu 1º artigo, no parágrafo 2º, é

proposto que “a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.” (BRASIL, 1996, p. 1).

O viés eminentemente social da educação enfatizado nessa Lei no texto que se refere aos fins da educação apresenta-se como um marco diferencial em relação à Lei anterior, ou seja, a necessidade de formar o cidadão para que possa perceber as transformações que ocorrem na sociedade e também se sentir parte integrante desse meio, é percebida como importante dentro da perspectiva dos objetivos e fins da educação no país. Em várias passagens de seu texto, o caráter social se evidencia como será comentado a seguir.

Somente para citar alguns aspectos que se referem a isso, por exemplo, a Lei se assenta em quatro conceitos basicamente sociais, que se sobressaem, a prática social, uma atividade socialmente produzida; o mundo do trabalho, uma transformação social; os movimentos sociais, instâncias organizadas de construção de espaços alternativos de organização coletiva e as manifestações sociais, ou seja, o mundo criado pelo homem através de sua intervenção sobre a natureza, pelo seu trabalho (CARNEIRO, M., 1998).

Assim, conforme o artigo 1º da Lei, “a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.” (BRASIL, 1996, p. 1).

Dessa forma, a Lei apresenta então uma definição abrangente quando destaca a vinculação da educação com o mundo social. Em seu texto vê-se o rompimento com o sentido limitante da educação, como abordado na LDB anterior, que se referia sempre à educação formal. O processo educativo agora, deverá se dar em vários espaços sociais, ou seja, as “[...] diversas instâncias em que se dá a sua atividade formadora, desde a família até as diferentes organizações da sociedade civil, entre elas as educacionais, e as manifestações culturais” (AGUIAR; MARTINS, 2003, p. 81).

A Lei propõe também mudanças nos níveis e modalidades da educação escolar, bem como nos currículos. De acordo com seu artigo 21 “a educação escolar compõe-se de: I – educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; II – educação superior.” (BRASIL, 1996, p. 8-9).

Assim, a educação básica se amplia, indo da pré-escola, ao ensino médio, oferecendo meios para “a construção da trajetória do cidadão socialmente produtivo e para a construção da qualidade de vida coletiva.” (CARNEIRO, M., 1998, p. 82). Toda a educação

básica passa então a se preocupar com a formação dos educandos voltada para o exercício da cidadania, dando-lhes meios para que possam progredir no trabalho e nos estudos posteriores. Percebe-se então, a preocupação com a formação do aluno enquanto cidadão como meta para a educação básica.

A Lei estabelece algumas regras para a educação básica, dentre elas, a ampliação da carga horária, sendo a partir de então obrigatório o cumprimento de uma “[...] carga horária mínima anual de oitocentas horas, distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver.” (BRASIL, 1996, p. 9).

Ao ampliar a carga horária mínima, saindo das 720 horas para 800 horas anuais e de 180 para 200 dias letivos, os ganhos são significativos, o aumento pode significar ganhos, também, para a aquisição de conhecimentos e o Brasil renuncia à posição de ser um país com um dos menores tempos de permanência do aluno na escola.

As questões curriculares são abordadas no artigo 26 da atual LDB, que comunga com a ideia da Lei anterior da existência de um currículo apresentando um núcleo comum que deverá ser seguido nacionalmente, denominado pela Lei 9.394/96 de base comum nacional, a ser completado com uma parte diversificada atendendo às peculiaridades de cada região ou escola, ou seja, “guarda-se, por tanto, o espírito do currículo em camadas, partindo da abrangência nacional até o atendimento às peculiaridades locais em que se insere mais proximamente a escola e às de seu alunado.” (AGUIAR; MARTINS, 2003, p. 78).

A Lei traz também a preocupação com a formação do profissional da educação e afirma:

Art. 62º. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério [...]. Art. 66º. A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado. (BRASIL, 1996, p. 22-23).

A valorização dos profissionais do magistério na educação pública também é prevista na Lei no seu artigo 67, além dos estatutos e planos de cargos e carreiras, garantindo o reestabelecimento da dignidade profissional, assegurando e garantindo condições que favorecem a qualificação do profissional.

[...] ingresso por concurso público, aperfeiçoamento profissional, com licenciamento remunerado para esse fim; piso salarial; progressão por qualificação e mérito; jornada de trabalho que contemple o tempo necessário para estudos e todas as demais atividades que precedem ou derivam da docência em sala de aula; e condições adequadas de trabalho. (AGUIAR; MARTINS, 2003, p. 134).

O reconhecimento da importância dos profissionais que trabalham com a educação pública no país, bem como das melhores condições para o exercício da profissão interfere diretamente no cotidiano das aulas, pois associa-se a aspectos tais como a autoestima do professor, necessitando de políticas de valorização do magistério mais eficazes e que contemplem efetivamente a carreira dos profissionais da educação.

A Lei que rege a educação no país hoje traz no seu texto considerações acerca das conquistas da sociedade, abordando possibilidades de transformação no cenário educacional brasileiro, tendo em vista que apresenta a preocupação com a formação do cidadão dentro de uma perspectiva social. Além de oferecer igualdade de oportunidade aos estudantes das escolas públicas favorece a valorização do profissional do magistério, obriga e responsabiliza o Poder Público pela educação no país.

Ao se analisar seu texto relacionando-o às exigências atuais para o ensino/aprendizagem das disciplinas científicas, a Lei favorece as necessidades de uma abordagem enfocada à formação para a cidadania, ao ensino contextualizado, ao enfoque de uma ciência não neutra e preocupada com a formação do cidadão crítico e reflexivo que utiliza a ciência e a tecnologia como coadjuvantes para o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Entretanto, quase 16 anos da promulgação dessa Lei, percebe-se um hiato entre o prescrito na Lei e o vivido na intimidade das salas de aula. Professores mal remunerados, condições desfavoráveis de trabalho, carência de formação inicial e continuada dentro de uma perspectiva que possa atender às propostas da Lei. Tudo isso, faz parte de um discurso que se contrapõe ao texto elaborado pela Lei 9.394/96, que veio como uma proposta de reforma no ensino brasileiro.

Para Krasilchik,

Infelizmente, mantém-se um ensino precário com professores que enfrentam nas escolas problemas de sobrecargas, de falta de recursos [...]. As modificações promovidas por diferentes elementos ao longo dos diversos patamares de decisões que atuam nos componentes curriculares – temáticas e conteúdos, modalidades didáticas e recursos e processos de avaliação – confluem para um cenário que raramente é o planejado pelos emissores do currículo teórico. (2000, p. 87).

A década de 1990 trouxe a tentativa de uma reforma no cenário da educação brasileira, bem como a procura da recuperação da perda de qualidade no ensino e aprendizagem, que foi fortemente abalada em consequência do aumento do número de vagas oferecidas nos anos anteriores para atender a oportunidade de escolarização para todos, o que fez aumentar também os índices de evasão e repetência evidenciando o despreparo do Estado em atender a essa demanda. Buscava-se então, no âmbito educacional “[...] maior eficiência e eficácia via autonomia da escola, controle de qualidade, descentralização de responsabilidades e terceirização de serviços.” (PERONI, 2003, p. 73).

Ainda conforme Peroni,

No Brasil, o processo de reformas na área da educação nos anos 1990 deu-se em duas frentes: uma por meio de um projeto global para a educação – a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) – e outra que se constitui na implementação de um conjunto de planos setoriais e decretos do Executivo. Após proceder ao levantamento dos projetos elaborados pelo Legislativo e pelo Executivo brasileiros nos anos 1990, constatamos serem três os pilares da política educacional no período: financiamento, avaliação e parâmetros curriculares nacionais. (2003, p.15)

Coadunando com as ideias da autora, entre os pilares da política educacional da década de 1990 desatacaram-se, além da importância dada à avaliação de aprendizagem prevalecendo os aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos recursos que financiariam a educação no país, os Parâmetros Curriculares Nacionais que foram propostos pelo Ministério da Educação - MEC dois anos após a promulgação da Lei 9.394/96, constituindo-se de “[...] um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País.” (BRASIL, 1997, p. 10).

Dessa forma os PCN apresentam como função,

[...] orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual.

Por sua natureza aberta, configuram uma proposta flexível, a ser concretizada nas decisões regionais e locais sobre currículos e sobre programas de transformação da realidade educacional empreendidos pelas autoridades governamentais, pelas escolas e pelos professores. Não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas. (BRASIL, 1997, p. 10).

Parâmetros Curriculares Nacionais, conteúdos mínimos, currículos mínimos, currículos básicos, currículos unificados, diretrizes comuns nacionais (CURY, 1998), ou qualquer outro nome que lhes tenham atribuído, os PCN são propostos como uma referência curricular para todo o país, ao mesmo tempo em que se converte numa perspectiva de fortalecer “[...] a unidade nacional e a responsabilidade do Governo Federal com a educação [...]” (BRASIL, 1997, p. 25), buscando garantir também, “[...] o respeito à diversidade que é marca cultural do País, mediante possibilidade de adaptações que integrem as diferentes dimensões da prática educacional.” (BRASIL, 1997, p. 25).

No contexto dos Parâmetros Curriculares Nacionais se concebe a educação escolar como uma prática que tem a possibilidade de criar condições para que todos os alunos desenvolvam suas capacidades e aprendam os conteúdos necessários para construir instrumentos de compreensão da realidade e de participação em relações sociais, políticas e culturais diversificadas e cada vez mais amplas, condições estas fundamentais para o exercício da cidadania na construção de uma sociedade democrática e não excludente. (BRASIL, 1997, p. 30).

Percebe-se tanto nas entrelinhas do texto da LDB 9.3.94/96, quanto dos PCN, a preocupação com a formação do cidadão e com a democracia, evidenciando-se a necessidade de preparar o aluno para o exercício da cidadania, para que possa se sentir parte integrante do contexto social no qual está inserido. Outra abordagem, tanto da Lei quanto dos PCN, destaca-se o respeito à diversidade, oportunizando e garantindo o direito de todos os alunos realizarem as aprendizagens necessárias para o seu desenvolvimento pessoal e social, valorizando suas diversas potencialidades.

Não se pode ignorar a importância da atual Lei que rege a educação no país, bem como as sugestões e orientações contidas nos PCN, pois são observadas mudanças no cenário educacional, acerca da avaliação, do respeito às diferentes formas de aprender que cada aluno apresenta, além de outras evidências. Porém, ainda se percebe como um desafio a ser superado, como em qualquer outra democracia “[...] a natureza e o grau de participação que deve pautar a relação dirigentes e dirigidos.” (CURY, 1998, p. 237).

Dessa forma, é importante a compreensão dos dirigentes do país (União, Estado e Municípios) para a efetiva oportunidade de acesso ao conhecimento, com responsabilidade no investimento dos recursos destinados à educação, garantindo excelência na qualidade do ensino do país. Por outro lado, torna-se necessária a compreensão dos que irão executar o trabalho de mediar a construção desse conhecimento, ou seja, fazem-se necessárias ações

além do conhecimento das Leis e diretrizes, mas que essas possam servir na orientação do processo de ensino e aprendizagem dentro de uma perspectiva democrática e flexível.

Para o ensino de ciências naturais, os PCN foram sugeridos aos professores como uma tentativa de melhorar a aprendizagem das disciplinas científicas, tornando-as mais próximas da realidade do aluno, tendo em vista que, “as teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos de ensino fundamental. São grandes sínteses, distantes das idéias de senso comum.” (BRASIL, 1998, p. 26).

Os PCN de ciências naturais evidenciam a necessidade de superar o tradicional ensino vinculado à abordagem dos conhecimentos científicos por meio de definições fragmentadas e classificações estanques que devem ser memorizadas pelo estudante de forma descontextualizada, contrariando as principais concepções de aprendizagem humana, ou seja, de acordo com os PCN, “[...] quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situações de prova.” (BRASIL, 1998, p. 26).

Nesse contexto, a perspectiva abordada nos PCN para o ensino de ciências perpassa pela concepção construtivista da ciência, tendo em vista que seu texto de orientação curricular propõe um ensino das disciplinas científicas pautado na interação entre o professor, o aluno e o conhecimento, estabelecendo um diálogo entre as ideias prévias dos estudantes e a visão científica atual, num processo de mediação, onde o aluno reelabora os seus conceitos, bem como sua percepção de mundo ao entrar em contato com a visão proporcionada pelo conhecimento científico.

Dessa forma,

Mostrar a Ciência como uma elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área na escola fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico. É necessário favorecer o desenvolvimento de uma postura reflexiva e investigativa, de não-aceitação, *a priori*, de idéias de informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos métodos científicos, colaborando para uma construção da autonomia de pensamento e de ação. (BRASIL, 1998, p. 22-23).

O ensino de ciências na educação fundamental, de acordo com os PCN, deverá formar os estudantes não apenas para que possam se preparar para as outras etapas da

educação, mas, sobretudo, para que possam se sentir cidadãos atuantes no contexto social, no qual deverá participar ativamente e criticamente, exercendo o seu papel enquanto cidadão do presente.

Considerando a obrigatoriedade do ensino fundamental no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências Naturais como propedêutico ou preparatório, voltado apenas para o futuro distante. O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania. (BRASIL, 1998, p. 23).

Entretanto, muitos entraves são encontrados na educação em ciências no ensino básico, de um lado estão as orientações e diretrizes curriculares propostas nos PCN de ciências naturais, com perspectivas construtivistas, trazendo a preocupação com a formação do aluno para a cidadania, e na outra vertente, a realidade das salas de aula, caracterizadas pela visão empirista da ciência, com a ação didática voltada para a transmissão do conhecimento e das teorias elaboradas, trazendo à tona a concepção de educação bancária⁷, favorecendo o desinteresse dos alunos pelas disciplinas científicas e a passividade no desenvolvimento das aulas.

De acordo com Paulo Freire, na educação bancária:

Em lugar de comunicar-se, o educador faz comunicados e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. (1987, p. 33).

A falta de curiosidade e a passividade dos alunos no desenvolvimento das aulas de ciências são percebidas como obstáculos a serem superados dentro da concepção construtivista da ciência, ao contrário do que se percebe na educação bancária e, conforme preconizam os PCN para o ensino das disciplinas científicas, devem-se adotar metodologias ativas com a finalidade de superar o ensino livresco, que em pouco, ou em quase nada contribui para a construção do conhecimento científico.

Assim, o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a

⁷ A concepção de educação bancária é aqui apresentada baseada no pensamento de Paulo Freire, para o qual a educação é um ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos. Ver. FREIRE, P., *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro, Paz e Terra: 1987.

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

Além da crítica explícita no texto dos PCN acerca do ensino de ciências de forma livresca e descontextualizada, observa-se também uma reflexão em volta do tema tecnologia, ou seja, a importância da relação entre as ciências, a tecnologia, a cidadania, a sociedade e o meio ambiente é abordada nos PCN para o ensino de ciências naturais, como forma de contextualizar os conteúdos das disciplinas científicas, favorecendo uma aprendizagem significativa.

Entretanto, pensar ciência de forma contextualizada, com os conteúdos não fragmentados e abordá-los durante as aulas, não se constitui numa prática comum entre os professores da área, ou seja, as ciências se apresentam no cotidiano das salas de aula, distantes do cumprimento do seu papel de formar os estudantes para a cidadania.

Dessa forma,

Num contexto de insatisfação, indefinição e debate, muitas têm sido as demandas por reformas curriculares para o ensino de ciências. Não nos escapa, contudo, a avaliação de que há uma enorme defasagem entre aquilo que se propõe nos documentos oficiais de governo (PCN, PCN+, propostas curriculares das Secretarias de Estado, etc.) e os resultados efetivamente alcançados com eles em sala de aula. São os professores, em última instância, os responsáveis por traduzir essas proposições em realidade escolar. Assim sendo, não se pode falar de propostas alternativas de ensino sem incluir a educação inicial e continuada de professores. (LIMA; SILVA, 2010, p. 92).

Percebe-se que para superar o hiato observado entre o prescrito nas orientações curriculares dos PCN para o ensino de ciências naturais e sua efetivação no âmbito das salas de aula, se faz necessária uma reflexão acerca das práticas pedagógicas, acerca das concepções de ciências dos professores e, ainda, repensar suas posturas, revendo suas formações inicial e continuada.

No item seguinte, serão abordados os objetivos, as orientações e as diretrizes para o ensino e aprendizagem das ciências, conforme preconizados nos PCN de ciências naturais, na busca de uma percepção melhor sobre as metas para a educação em ciências no ensino fundamental.

2.2.- Orientações, Objetivos e Conteúdos Propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais

A necessidade de reforma curricular para o ensino de ciências, buscando adequar-se às mudanças no contexto social, econômico, cultural e tecnológico trouxe à tona a percepção de que “[...] a ciência não é um corpo de conhecimentos acabado, mas é dinâmica. Suas teorias estão sempre sujeitas a refutações e esse processo é influenciado pelo desenvolvimento tecnológico e pelo aparecimento de novos fatos.” (MACHADO; MORTIMER, 2010, p. 27).

Dessa forma, uma proposta de mudança no currículo busca a perspectiva de uma reforma educacional que possa melhorar a qualidade da educação, na tentativa de contribuir para uma formação cidadã, capaz de relacionar o conteúdo aprendido nas salas de aula, com o cotidiano dos alunos. Entretanto, além da mudança no currículo, é preciso uma mudança na postura de professores, estudantes, gestores educacionais e de todos os que estão envolvidos no processo de educação científica, para que se perceba a ciência como uma disciplina importante para a evolução da humanidade.

[...] seria uma ingenuidade pensar que isso pode ser conseguido simplesmente com a modificação do currículo estabelecido. Este é apenas o primeiro passo, necessário e importante, mas nada mais do que o primeiro passo, de uma dinâmica de mudança que implica todo um conjunto de atuações coerentes e inter-relações em várias frentes: formação de professores, materiais didáticos e curriculares, equipamento e instalações, condições de trabalho, organização e funcionamento das escolas, avaliação, serviços de apoio, etc. (COLL, 1999, p. 32).

Apoiados nessa necessidade de renovação no ensino e aprendizagem das ciências, a fim de melhorar a sua qualidade e contribuir para o desenvolvimento científico, cultural, social e tecnológico, como já dito anteriormente, foram sugeridos os PCN de ciências naturais para o ensino fundamental, com objetivos e orientações didático/metodológicas.

Os PCN de ciências naturais apresentam oito objetivos, pensados como metas a serem atingidas ao final do ensino fundamental e afirmam: “Esses objetivos de área são coerentes com os objetivos gerais estabelecidos para o ensino fundamental.” (BRASIL, 1998, p. 33). Dentro dessa realidade, percebe-se que há a necessidade de um comprometimento efetivo de docentes, alunos e demais sujeitos envolvidos no processo educativo, tendo em vista maior eficácia para seu alcance.

Os objetivos para o ensino de ciências dos PCN tentam superar os entraves enraizados nos professores da área, que vivenciam o ensino e aprendizagem das disciplinas científicas de forma empirista, uma vez que esse modelo caracteriza o conhecimento imposto de fora para dentro, a memorização, a repetição e a observação, conjunto de ações que caracterizam o modelo tradicional de ensino e que ainda se apresentam no cotidiano das salas de aulas de ciências, incluindo a experimentação, utilizada sob uma visão simplista de mera atividade física dos alunos, para comprovar a teoria.

É importante ressaltar, que o modo como a experimentação vem sendo trabalhado nas aulas de ciências não tem se mostrado satisfatório para a aprendizagem dos alunos, uma vez que se enfatiza a repetição de etapas fechadas a serem seguidas:

Na educação em Ciências, a experimentação pode constituir-se numa reação à educação bancária tão criticada por Paulo Freire por reduzir o aluno a um depósito de conteúdos a serem cobrados nos testes. Entretanto, pode não corresponder a uma mudança na concepção epistemológica. Tanto o ensino expositivo como o ensino experimental podem ser empiristas, desde que considerem o conhecimento como sendo imposto de fora para dentro. (BORGES, 2008, p. 211).

Ao final do ensino fundamental os estudantes deverão, segundo os objetivos dos PCN para o ensino de ciências, ter a capacidade de:

- Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;

- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos de Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.⁸

Observa-se no texto dos objetivos para o ensino fundamental propostos nos PCN de ciências naturais, que a construção do conhecimento científico perpassa pela concepção construtivista, busca a interação do aluno com o ambiente, com outras pessoas, com os problemas econômicos e sociais e, principalmente, propõe uma postura diferenciada dos professores e estudantes, levando a perceber que o conhecimento não é favorecido através da leitura e memorização dos conceitos, mas a partir da sua construção e reconstrução. “Interação é uma ação nos dois sentidos: tem ida e volta. Influenciamos e somos influenciados. Modificamos o meio enquanto ele nos modifica. Construimos a realidade que nos constrói como pessoas capazes de conhecer.” (BORGES, 2008, p. 215).

Dessa forma,

De nada adianta apenas repassar informações aos alunos, sem contextualizá-las e problematizá-las, quando se quer a construção do conhecimento. Um conhecimento só é incorporado quando se encaixa de modo estável, nas representações que os alunos já possuem ou, quando altera essas representações. (BORGES, 2008, p. 222).

Dentre os objetivos dos PCN para o ensino de ciências, evidencia-se a proposta de envolver o aluno no processo de construção do conhecimento, através da problematização e contextualização, além de perceber a importância de formar os estudantes para o exercício da cidadania, uma vez que preconiza no seu texto, a relevância da percepção do aluno enquanto cidadão que possa identificar em seu cotidiano as diversas relações entre ele e a natureza, e ainda entre ele e os aspectos sociais, culturais e tecnológicos.

⁸ Fonte: BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC / SEF, 1998, p. 33.

Outro aspecto evidenciado na proposta dos objetivos dos PCN para o ensino das ciências naturais refere-se à compreensão da ciência dentro de um processo histórico, o que não se percebe no âmbito das aulas das disciplinas científicas, pois ao contrário, observa-se o caráter ahistórico dessas disciplinas, ou seja, a evolução da ciência e a história do conhecimento são ignoradas dentro do processo de ensino e aprendizagem das disciplinas científicas e, segundo Cachapuz et al. (2005), a percepção empiro-indutivista e atórica esquece o papel essencial das hipóteses, da investigação e da história das teorias que orientam o processo, dificultando a aprendizagem dos alunos.

Concordando com Pozo e Crespo,

[...] a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem, de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico, com suas dúvidas e incertezas, e isso também requer deles uma forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo [...] (2009, p. 21).

Ainda de acordo com os objetivos dos PCN, é importante estabelecer uma relação entre os conteúdos desenvolvidos em sala de aula e a tecnologia, favorecendo uma visão consciente do seu uso para a vida, permitindo que “[...] a educação científica e tecnológica seja parte de uma cultura geral para toda a cidadania, sem a apresentar simplesmente como algo óbvio.” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 24).

Saber utilizar os conceitos aprendidos nas aulas de ciências, no próprio cotidiano, é um desafio para professores e alunos, tendo em vista que, na maioria das vezes os educandos não demonstram interesse pelas disciplinas científicas, pois não conseguem relacionar os conteúdos aos problemas da vida cotidiana, ou seja, não se utilizam dos conceitos científicos básicos, conforme preconiza o texto dos objetivos dos PCN para o ensino de ciências.

Conforme Pozo e Crespo,

Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para elaborar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações. Esse é um déficit muito comum. Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprendem algo – e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação –, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo. (2009, p. 16).

A aplicabilidade dos conteúdos de ciências no cotidiano dos educandos é uma preocupação dos PCN para o ensino e aprendizagem, assim como, a discussão, interpretação de gráficos, experimentações e observações, dando sentido ao conhecimento dentro de uma realidade, favorecendo o interesse pela disciplina de ciências. Essas ações não são comuns nas salas de aulas das disciplinas científicas, porém os objetivos dos PCN trazem essa discussão como importantes no processo para que os alunos possam dar sentido ao conhecimento científico e, aplicá-los na sua vida.

A valorização do trabalho em grupo, atitudes e procedimentos para o ensino e a aprendizagem das ciências também são evidenciados nos PCN de ciências naturais, pois segundo eles as atitudes, os valores e o trabalho em grupo ao serem considerados dentro das aulas de ciências, possibilitam a construção coletiva do conhecimento dentro de uma perspectiva crítica. Um fato que coaduna com a ideia de que “[...] a educação científica também deveria promover e modificar certas atitudes nos alunos [...] os professores de ciências não costumam considerar que a educação em atitudes faça parte de seus objetivos e conteúdos essenciais [...]” (POZO; CRESPO, 2009, p. 18).

Nesse contexto, os PCN de ciências naturais também destacam a importância da seleção dos conteúdos a serem desenvolvidos nas aulas, reconhecendo a complexidade das ciências naturais e da tecnologia. Os critérios para a seleção dos conteúdos, segundo o texto são:

- Os conteúdos devem favorecer a construção, pelos estudantes, de uma visão de mundo como um todo formado por elementos inter-relacionados, entre os quais o ser humano, agente de transformação. Devem promover as relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia, entre si e reciprocamente, possibilitando a percepção de um mundo em transformação e sua explicação científica permanentemente reelaborada;
- Os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade a sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso;
- Os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de

aprendizagem do estudante, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos.⁹

Os critérios para a seleção dos conteúdos, segundo os PCN servirão de apoio para que os professores possam organizar os currículos e os planos de ensino, a partir das decisões sobre quais perspectivas, enfoques e assuntos serão desenvolvidos durante as aulas de ciências, ou seja, sugere-se a autonomia dos professores nessa seleção, porém ancorados nos critérios para selecionar os conteúdos a partir da perspectiva dos PCN.

No entanto, de acordo com Güllich (2012),

Ainda que a base comum e os PCN não instituem conteúdos mínimos obrigatórios e que a noção de currículo nacional comum traga consigo “certa determinação” ligada aos programas de distribuição gratuita de materiais didáticos, como por exemplo o PNLN, é importante refletir que o compromisso da escola é, pois, disponibilizar o acesso pedagógico a conteúdos disciplinares e conceitos essenciais de cada campo/área do conhecimento, possibilitando apropriação da cultura científica [...] (p. 61 – grifos do autor).

Os conteúdos de ciências selecionados e ensinados nas escolas apresentam uma relação de poder, ou seja, são enfatizados os conhecimentos que a população deverá/poderá aprender, “[...] um currículo nunca é neutro, ele é ideológico. Se é currículo é político; se é política, é o currículo que está em disputa.” (GÜLLICH, 2012, p. 68).

Nessa perspectiva, observa-se que o texto dos PCN preconiza uma orientação e reflexão acerca da seleção dos conteúdos a serem abordados nas aulas de ciências, entretanto o que se observa na prática é a significativa dependência do docente ao livro didático, que se apresenta como principal instrumento de trabalho e, de grande referência para o professor (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 36).

Segundo Lopes,

Nesse processo conflituoso de produção do conhecimento escolar, a seleção de saberes articula-se com a transformação dos saberes selecionados. Os saberes são organizados de forma a atender a finalidades sociais diversas daquelas para as quais foram pensados em seu contexto de produção. Os saberes científicos são traduzidos e (re)construídos a fim de que se tornem ensináveis e assimiláveis pelos/as mais diferentes alunos e alunas. (2007, p. 199).

⁹ Fonte: BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC / SEF, 1998, p. 35.

Percebe-se no dia a dia das aulas de ciências, bem como das demais disciplinas, que há uma preocupação com a sequência do conteúdo selecionado a ser ensinado e não com a sua relevância, conteúdos fragmentados e descontextualizados que contribuem para o desinteresse dos alunos. Considera-se “[...] que a relevância está previamente estabelecida pelo próprio conteúdo que se ensina [...]” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p 124), ou seja, os conteúdos são selecionados dentro de uma perspectiva de sequência pré-estabelecida, sem alterações e/ou ligações com as demais áreas do saber.

De acordo com Maldaner et al.,

A fragmentação e linearidade dos conteúdos escolares, expressos nos próprios livros didáticos mais em uso, marcam os programas de ensino e os modelos de estudo e formação dos estudantes. O conteúdo é padronizado para cada série, com precárias relações entre si, com temáticas tecnológicas e socioambientais, bem como com conteúdos ligados a atitudes, valores e hábitos culturais. O mal-estar entre estudantes quanto a aprendizados científicos remete à qualidade dos conteúdos que lhes são ensinados, carentes de sentidos e significados na formação humana e profissional. (2010, p. 114-115).

Nesse contexto, é necessário que os educadores em ciências possam estabelecer os critérios de seleção dos conteúdos a serem desenvolvidos durante as aulas, buscando alternativas além do livro didático, numa postura de reflexão, para que “[...] sejam incorporados na prática do cotidiano escolar, em favor da melhoria do ensino e da aprendizagem.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 38).

Além da importância dada aos critérios de seleção para os conteúdos, os PCN sugerem os eixos temáticos que se caracterizam como propostas de integração dos conteúdos dentro de uma ótica interdisciplinar e “[...] foram elaborados de modo a ampliar as possibilidades de realização destes Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais, com o estabelecimento, na prática de sala de aula, de diferentes sequências de conteúdos [...]” (BRASIL, 1998, p. 36).

Portanto, está proposta uma integração dos conteúdos inter-relacionados nas diversas áreas do conhecimento, para a compreensão dos fenômenos naturais numa perspectiva interdisciplinar, abrangendo, dessa forma, os conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos. (SIQUEIRA, 2008, p. 37).

Nessa perspectiva, os PCN de ciências naturais apresentam quatro eixos temáticos que norteiam o ensino de ciências: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade. Tem-se a proposta de trabalhar em ciências os conhecimentos de forma inter-relacionada, ou seja, “[...] não se propõe forçar a integração aparente dos

conteúdos, mas trabalhar conhecimentos de várias naturezas que se manifestam inter-relacionados de forma real.” (BRASIL, 1998, p. 36).

No entanto, no cotidiano das aulas de ciências, os conteúdos são trabalhados de forma desarticulada, não estabelecendo uma inter-relação entre si e entre as outras disciplinas do saber numa perspectiva interdisciplinar, ou seja, trabalhar os eixos temáticos na forma como propõem os PCN não é a realidade das aulas de ciências, pois a dependência dos educadores ao livro didático numa “[...] visão passiva do professor frente ao texto.” (LOPES, 2007, p. 210), que embora inclua os temas sociais e transversais nas leituras, não tem favorecido a aprendizagem científica dos educandos, uma vez que professores e alunos se distanciam da realidade dando vez à sequência de conteúdos e temas descontextualizados, não articulando os “[...] conteúdos com os eixos temáticos dos PCNs e dos temas transversais.” (SIQUEIRA, 2008, p. 116).

Segundo Maldaner et al., “[...] estudos sobre situações concretas e contextualizadas despertam muita curiosidade, participação e empenho dos estudantes em conhecê-las sob múltiplas dimensões, permitindo estruturar os conhecimentos científicos escolares.” (2010, p. 113), no entanto a fragmentação e a linearidade dos conteúdos abordados a partir da sequência de conteúdos do livro didático traz à tona o simplismo no ensino das disciplinas científicas.

Nessa perspectiva, também foram sugeridos pelos PCN para o ensino de ciências naturais, os Temas Transversais, que tem como principal proposta a educação para a cidadania dentro de uma realidade social e ainda, “[...] destacam a necessidade de dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e de favorecer a análise de problemas atuais.” (BRASIL, 1998, p. 50).

Dessa forma, foram propostos para o ensino de ciências seis Temas Transversais a serem incluídos no currículo: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e, Trabalho e Consumo, que apresentam conexões com os eixos temáticos, que deverão ser abordados, “[...] não como novos conteúdos, mas como um conjunto de temas, que permeiarão os conhecimentos das diferentes áreas do currículo.” (SIQUEIRA, 2008, p. 42).

Nesse contexto,

A perspectiva não é o tratamento simultâneo de um mesmo tema transversal por todas as áreas. Ou, ao contrário, uma abordagem apenas em ocasiões extraordinárias. Para que se tornem significativos no processo educacional, devem ser trabalhados

em diferentes contextos, em níveis crescentes de complexidade e articulados à escolha e tratamento dos conteúdos. (BRASIL, 1998, p. 50).

A sugestão dos Temas Transversais abordados nos PCN para o ensino de ciências traz a tentativa de considerar as questões presentes no cotidiano dos alunos, tendo em vista a necessidade de articular os valores “[...] a dignidade humana, a igualdade de direitos, a participação e a co-responsabilidade pela vida social.” (SIQUEIRA, 2008, p. 41) aos conteúdos desenvolvidos nas aulas das disciplinas científicas, com a finalidade de possibilitar aos alunos o uso do conhecimento científico construído na sua vida cotidiana.

Dessa forma, de acordo com Siqueira,

[...] a transversalidade pressupõe um tratamento integrado das áreas e um compromisso com as relações interpessoais no âmbito da escola. Os valores que se quer transmitir, os vividos na experiência escolar e a coerência entre eles devem ser claros para desenvolver a capacidade do aluno de intervir na realidade e transformá-la. (2008, p. 43).

No entanto, além de outras questões que se sobressaem e que não são respondidas pelos PCN como, por exemplo, de que modo integrar os temas transversais com as diferentes disciplinas, resta ainda:

[...] como fazer para que temas transversais e disciplinas ocupem o “mesmo lugar de importância” no currículo, se a lógica que preside a estruturação curricular continuará sendo a estabelecida pelas diferentes disciplinas? Ou ainda: que sentido fazem as disciplinas se os temas candentes da vida em sociedade são tratados como temas transversais? (MACEDO, 1999, p. 45).

Neste sentido, concordando com a autora supracitada, novamente surge um problema já antigo, ou seja, as disciplinas tradicionais não dão conta das variadas questões que surgem do cotidiano social dos alunos. Os temas transversais foram apresentados como uma tentativa de articular as diferentes disciplinas constantes do currículo, tendo em vista a incapacidade de tais disciplinas de dar respostas aos problemas da realidade social. Mas, ao que parece, como a forma de integração não está bem definida, pode-se prever que dificilmente se efetivará no chão da sala de aula.

Observa-se que as orientações contidas nos objetivos para o ensino de ciências, bem como os critérios de seleção dos conteúdos para o currículo das disciplinas científicas prescritas no texto dos PCN de ciências naturais, e ainda a tentativa de organização curricular através dos eixos temáticos e temas transversais, buscam a relação do ensino com os aspectos

de ordem social, cultural, econômico e ambiental, dentro de uma perspectiva voltada para o exercício da cidadania.

Mas, como visto, percebe-se que são muitos os entraves de ordem operacional, principalmente quando tratamos de temas transversais que, pelo apresentado, colocam-se em patamares inferiores aos das disciplinas. Justamente eles que tratam os temas de relevância social, ou seja, tem-se o desafio de permitir que os estudantes construam um conhecimento científico que se torne importante para ele e que também se apresente com relevância para a sua compreensão e atuação enquanto cidadão inserido num contexto de constantes transformações e exigências sociais, tecnológicas e ambientais. Diante disto, questiona-se: O que fazer? Como proceder? Que mudanças devem ser concretizadas para que isso aconteça?

As ciências na perspectiva dos objetivos dos PCN, dos eixos temáticos e temas transversais deixam de ser uma ciência neutra e passam a assumir uma função social, exigindo que os estudantes possam se posicionar criticamente e conscientemente diante dos acontecimentos que envolvem a sociedade nos diversos âmbitos, e dessa forma, possam também participar da tomada de decisões nos assuntos que se relacionam com os aspectos sociais. No entanto, algumas ações se sobressaem como necessárias para que mudanças substanciais ocorram.

Nesse contexto, uma providência seria a mudança de atitude do professor de ciências:

O que nos parece de sublinhar é, pois, a necessária mudança de atitude dos professores, no sentido de ultrapassarem a aceitação fácil de um empirismo clássico e ingênuo, concebendo a ciência como uma simples descoberta, quer pela observação neutra, quer pela confirmação experimental escolar positiva. (CACHAPUZ et al., 2005, p. 102).

Mas, em geral, observa-se dificuldade de articulação das orientações e dos objetivos para o ensino de ciências propostos pelos PCN, como alternativa de incorporar os conteúdos aprendidos nas aulas de ciências ao cotidiano dos alunos. As indicações são de que, além de outros problemas, tanto a formação inicial, quanto a formação continuada dos professores da área, não contribui para essa perspectiva, tendo em vista que se continua observando um ensino que aborda os conteúdos de forma descontextualizada e tradicionalmente baseados na transmissão de forma linear do professor para o aluno (CACHAPUZ et al., 2005), ignorando-se a participação dos alunos na construção do conhecimento científico.

Dessa forma, quanto a esse modo de pensar os PCN estabelecem:

Para pensar sobre o currículo e sobre o ensino de Ciências Naturais o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionando as suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa. (BRASIL, 1998, p. 27).

Nessa visão, se o professor domina o conteúdo conceitual, mas “[...] encara a aula como uma reprodução de conhecimentos transmitidos enciclopedicamente para seus alunos e alunas, estes acabarão entendendo que o momento da aula se restringe à mera apresentação desproblematizada de informações.” (ROSA, 2004, p. 93). É uma situação que favorece o desinteresse dos alunos pelas aulas, uma vez que essas se desenvolvem sem a relação entre os conteúdos e as experiências dos estudantes, tornando a ciência neutra, distante da sua realidade.

Trata-se, por tanto, de organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis ao nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento. Deste modo, é possível enfatizar as relações no âmbito da vida, do Universo, do ambiente e dos equipamentos tecnológicos que poderão melhor situar o estudante em seu mundo. (BRASIL, 1998, p. 28).

Sabe-se, entretanto, que abordar os conteúdos de ciências relacionando-os aos aspectos sociais, tecnológicos e ambientais e ainda, suscitar práticas pedagógicas que favoreçam a formação do estudante para desempenhar eficazmente o seu papel de cidadão, conforme orientam os PCN, se converte num grande desafio para a educação em ciências, uma vez que há uma acentuada predominância empírico-positivista nas ações dos professores dessa área, porém, as dificuldades não são observadas somente na forma como os conteúdos são transmitidos, mas também “os desafios de ensinar são sociais e culturais associados ao currículo como um todo.” (LOPES, 2007, p. 202).

2.3.- Conteúdos Procedimentais e Atitudinais para o Ensino e Aprendizagem das Ciências na Perspectiva Curricular dos Parâmetros Curriculares Nacionais

No ensino/aprendizagem de ciências normalmente é observada a ênfase no conhecimento conceitual, não sendo considerados importantes os conteúdos atitudinais e

procedimentais. É construída, dessa forma, umas das principais dificuldades encontradas por professores e alunos durante as aulas de ciências: o envolvimento de todos na construção do conhecimento científico.

Para Pozo e Crespo,

De fato, habitualmente, nos currículos de ciências, a partir dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio a formação em atitudes praticamente não teve relevância se comparada com o treinamento em habilidades ou, principalmente, com o ensino de conteúdos conceituais. (2009, p. 29)

Tal situação reflete-se no tipo de avaliações observadas nas disciplinas de ciências, que enfocam especialmente os conteúdos, ou seja, o conhecimento conceitual é quase que exclusivamente o único objeto de avaliação, e, “[...] em menor medida o procedimental, mas as atitudes dos alunos praticamente não são levadas em conta, talvez porque se encaixam mal no tradicional formato de prova.” (POZO; CRESPO, 2009, p. 29).

Essa visão tradicionalmente abordada no ensino e na avaliação das disciplinas de ciências, em que não se consideram os conteúdos atitudinais e os procedimentais em detrimento dos conteúdos conceituais, perpassa por uma concepção individualista e elitista das ciências, onde os professores habitualmente não estão bem preparados para orientar seus alunos dentro de uma perspectiva de cooperação e ajuda para que, dessa forma, possam descobrir o interesse pela ciência.

Para Cachapuz et al.,

Frequentemente insiste-se, explicitamente, em que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo expectativas negativas para a maioria dos alunos [...]. Contribui-se, além disso, a este elitismo escondendo o significado dos conhecimentos por detrás de apresentações exclusivamente operativistas. Não se realiza um esforço para tornar a ciência acessível (começando com tratamentos qualitativos, significativos), nem por mostrar o seu caráter de construção humana, na que não faltam confusões nem erros, como os dos próprios alunos. (2005, p. 44).

Essa concepção totalmente elitista das ciências, onde o conhecimento científico é percebido como obra de grandes gênios, acaba afastando os alunos da busca pela descoberta e do espírito de curiosidade, além de ignorar a importância do trabalho coletivo e colaborativo. Essas ações que se apresentam implicitamente no cotidiano das aulas de ciências favorecem o distanciamento entre os conteúdos abordados durante as aulas e a realidade dos alunos, contribuindo dessa forma, para o desinteresse do aluno pelas disciplinas de ciências.

A abordagem das atitudes nos currículos se apresenta de forma implícita, o que dificulta a sua valorização, pois não faz parte explicitamente do currículo, ou seja, não são de responsabilidade de nenhuma disciplina. Dessa forma, as atitudes “[...] devido ao seu caráter difuso e onipresente, elas filtram-se ou escapam por todos os vãos do currículo e, por isso, estão em todas as partes, mas com frequência, não estão explicitamente em nenhuma [...]” (POZO; CRESPO, 2009, p. 31) disciplina.

Ainda na visão de Pozo e Crespo (2009), os currículos para o ensino de ciências devem contemplar as atitudes e os valores necessários para que os alunos possam perceber a natureza da ciência e suas implicações na sociedade, a fim de favorecer a sua inserção no contexto científico e social e que, nessa perspectiva, mesmo fora da escola, possam dar significado ao conhecimento construído.

Dessa forma,

Entre as metas explícitas de todo currículo de ciências deve estar a de promover nos alunos certos valores relacionados com a natureza da ciência e suas implicações sociais, mas também outros relacionados com a atividade do aluno na sala de aula, suas relações com seus colegas e seus professores e, fora da escola, relacionados com a sociedade e com a forma de resolver os problemas que a vida social apresenta. (POZO; CRESPO, 2009, p. 33-34).

De acordo com os PCN, em “Ciências Naturais, o desenvolvimento de posturas e valores envolvem muitos aspectos da vida social, da cultura do sistema produtivo e das relações entre ser humano e natureza.” (BRASIL, 1998, p. 30). Entretanto, as atitudes no currículo não se apresentam como os conteúdos que deverão ser abordados por capítulos, temas ou tópicos, divididos por aula e avaliados posteriormente, mas exigem um trabalho contínuo, que demanda tempo para que possam ser observadas. Porém, quando ocorrem mudanças de atitudes, os resultados são mais duradouros e significativos para os alunos.

Conforme Pozo e Crespo (1999, p. 31),

[...] as atitudes têm natureza *gasosa*. Enquanto os conteúdos conceituais são mais *sólidos* (geralmente têm forma própria [...] são facilmente perceptíveis, ou mais facilmente tangíveis, é possível cortá-los, empilhá-los, juntá-los, separá-los, o que torna mais fácil sequenciá-los e avaliá-los), as atitudes são como os gases, inapreensíveis, mesmo que não percebamos, elas estão em todas as partes – e, por isso, não é possível cortá-las, nem separá-las facilmente -, mas não estão em nenhuma, por isso são muito difíceis de perceber (ou avaliar).

Ainda de acordo com os PCN para o ensino de ciências naturais,

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).

Embora os PCN tragam em seu texto a orientação de considerar com a mesma importância os conteúdos, conceituais, atitudinais e procedimentais, percebe-se que, os currículos e as práticas pedagógicas utilizadas para as disciplinas científicas nas salas de aula, enfatizam especialmente o uso dos conteúdos conceituais. As atitudes, os valores e os conteúdos procedimentais não são contemplados com a mesma importância em que são percebidos os conceitos e as teorias elaboradas pelos cientistas que tradicionalmente são transmitidas aos alunos e posteriormente avaliadas.

Na visão de Galiazzi,

A sala de aula está repleta de ações que envolvem sentimentos, relações de poder social, de poder econômico, da manutenção do status quo, e acreditar que uma única teoria possa responder a todas essas nuances seria como acreditar na existência de uma lei universal que explicasse todos os fenômenos naturais [...] (2008, p. 152).

Nesse contexto, percebe-se a necessidade de considerar explicitamente as atitudes, valores e normas relacionadas com a natureza da ciência, além de possibilitar aos alunos a percepção da importância de sua relação com a sociedade, pois a forma como essas atitudes são adquiridas e mudadas são diferentes do que tradicionalmente se observa em relação aos conteúdos conceituais aprendidos nas ciências.

Se as atitudes não tiveram importância dentro dos currículos das disciplinas científicas, o mesmo se repete no que diz respeito aos conteúdos procedimentais, ou seja, a forma como o conhecimento científico tem sido abordado nas salas de aula não supera os tradicionais modelos que se baseiam na transmissão do conteúdo conceitual.

De acordo com os PCN “em Ciências Naturais, os procedimentos correspondem aos modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos” (BRASIL, 1998, p. 29). E, segundo Clement e Terrazan (2011, p. 87), num entendimento comum entre vários autores, “os conteúdos procedimentais expressam um saber fazer, que envolve tomada de decisões e realização de uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória para atingir uma meta.”

Entretanto, os conteúdos procedimentais no ensino de ciências, assim como as atitudes, não se apresentam como objetivo principal no processo de construção do conhecimento científico, pois tradicionalmente a ênfase e a preocupação maior tem sido o conteúdo conceitual das disciplinas.

Dessa forma, de acordo com Pozo e Crespo,

Tradicionalmente, o ensino da ciência esteve dirigido principalmente a transmitir o *corpus* conceitual das disciplinas, os principais modelos e teorias gerados pela ciência para interpretar a natureza e seu funcionamento. O conhecimento científico, tal como é ensinado nas salas de aula, continua sendo sobretudo um conhecimento conceitual. Não em vão o verbo que melhor define o que os professores *fazem* durante a aula continua sendo o verbo *explicar* (e os que definem o que fazem os alunos são, no melhor dos casos, *escutar* e *copiar*). (2009, p. 46, grifos no original)

Para Clement e Terrazzan (2011) é importante a inclusão dos conteúdos procedimentais nos currículos escolares, pois é necessário que os alunos, ao concluírem a educação básica, utilizem os conhecimentos construídos ao longo de sua escolarização, dando-lhe significado na vida social.

Entretanto, ainda de acordo com Clement e Terrazzan, a incorporação dos conteúdos procedimentais no currículo poderá ser confundida com os procedimentos didático-metodológicos utilizados pelos professores, porém, o que se pretende com os conteúdos procedimentais “[...] é que o aluno desenvolva suas potencialidades de fazer coisas, conhecimento este que tem valor em si mesmo, não se tratando apenas de um meio para aprender noções ou conceitos, como é o caso da metodologia [...]” (2011, p. 88).

Considerar os conteúdos procedimentais no ensino e aprendizagem das ciências não se caracteriza como uma ação fácil e simples, tendo em vista que “os procedimentos não se aprendem nem se ensinam como os outros conteúdos e, portanto, o que professores e alunos precisam fazer para conseguir superar as dificuldades é diferente do tradicional explicar e escutar (POZO; CRESPO, 2009, p. 47).

Nesse contexto, a ciência deve ser ensinada de forma que possa abordar a dimensão processual ou procedimental, contemplando as atitudes dos estudantes frente aos problemas sociais, ou seja, ensinar aos alunos aprender a aprender e ainda, “[...] aprender a fazer ciência, ou em outras palavras, ensinar aos alunos, procedimentos para a aprendizagem das ciências.” (POZO; CRESPO, 2009, p. 47).

Além dos conceitos, princípios e fatos, os “conteúdos” da aprendizagem escolar incluem, de forma intencional e deliberada, valores, atitudes, posturas, normas e procedimentos traduzidos em novas consequências para a vida social/humana. Agregando relações e implicações dinâmicas e complexas, busca-se uma formação capaz de inter-relacionar dimensões diversificadas do aprendizado humano – saber, saber-fazer, ser, conviver -, facetas nunca dissociadas entre si, no exercício de intervenções, argumentações, ações e decisões cotidianos. (MALDANER et al., 2010, p. 120).

Os PCN destacam, além da importância dos conteúdos procedimentais com a finalidade de promover maior autonomia nos alunos, a avaliação desses conteúdos, que deverão ser considerados da mesma forma dos conteúdos conceituais e atitudinais.

Coerentemente com a concepção de conteúdos e com os objetivos propostos, a avaliação deve considerar o desenvolvimento das capacidades dos estudantes com relação à aprendizagem não só de conceitos, mas também de procedimentos e de atitudes. Dessa forma, é fundamental que se utilizem diversos instrumentos e situações para avaliar diferentes aprendizagens. Para que a avaliação seja feita em clima afetivo e cognitivo propício para o processo de ensino e aprendizagem, os critérios de avaliação necessitam estar explícitos e claros tanto para o professor como para os estudantes. (BRASIL, 1998, p. 31).

As dificuldades de abordar os conteúdos procedimentais no ensino de ciências, bem como avaliar esse conhecimento, perpassam o currículo desde a sua elaboração e construção, uma vez que a organização curricular para as ciências está pautada “[...] em torno de blocos temáticos de caráter conceitual, ficando às vezes os procedimentos como uma mera lista escassamente organizada.” (POZO; CRESPO, 2005, p. 58).

Nessa perspectiva evidencia-se o caráter secundário dos conteúdos procedimentais no currículo de ciências naturais, ou seja, não são deixados claros os critérios de organização dos procedimentos necessários para que se perceba o conhecimento científico “[...] não acabado, não neutro, social e historicamente construído.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 67).

No entanto, enfrentar os entraves vivenciados no ensino e aprendizagem das ciências, além de buscar transformações nas atitudes e nos procedimentos para o processo de construção do conhecimento científico, implica também, “[...] necessários processos de transformação que atinjam não apenas o conhecimento escolar em ciências, mas também as práticas curriculares e científicas.” (LOPES, 2007, p. 202).

Dessa forma, é preciso buscar alternativas que possam facilitar o ensino e aprendizagem das disciplinas científicas dentro da perspectiva de evidenciar além dos conteúdos conceituais, as atitudes e os conteúdos procedimentais, para que se possa sair do simplismo nas aulas de ciências e melhorar a qualidade da aprendizagem científica, uma vez que “[...] o conhecimento científico submete-se a um processo de produção cuja dinâmica envolve transformações na compreensão da natureza que impedem esse conhecimento de ser caracterizado como pronto, verdadeiro e acabado.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 66).

A tentativa de envolver no currículo das ciências além dos conteúdos conceituais, as atitudes e os conteúdos procedimentais a fim de melhorar o ensino e a aprendizagem das ciências, é um desafio, diante das próprias posturas dos educadores nas salas de aula, dessa forma “é especialmente importante que os professores adquiram a consciência não só das atitudes que desejam em seus alunos, mas também daquelas que, muitas vezes inconscientemente, expressam em suas condutas.” (POZO; CRESPO, 2009, p. 33).

Tão importante quanto o que se ensina e o que se aprende na escola, ou seja, o conteúdo conceitual que é trabalhado pelos professores para que os alunos aprendam, é como esse conteúdo é ensinado e como ele é aprendido pelos alunos, quais conteúdos procedimentais são utilizados, qual a postura dos professores e dos estudantes durante o desenvolvimento das aulas, e quais atitudes são consideradas durante o processo de ensino e aprendizagem. São questionamentos e características que se apresentam como importantes para a construção do conhecimento científico.

Neste ponto a afirmativa de Coll reitera esse pensamento:

Tão importante quanto o que se ensina e se aprende é *como* se ensina e *como* se aprende. Na verdade, hoje sabemos que ambos os aspectos são indissociáveis. O que finalmente os alunos aprendem na escola depende em boa medida de como o aprendem; e o que finalmente nós professores conseguimos ensinar aos nossos alunos é indissociável de como lhes ensinamos. (COLL, 1999, p. 30).

Nesse contexto, professores e alunos devem assumir atitudes e posturas nas aulas de ciências que possibilitem a construção do pensamento científico, além de “[...] (re)elaborações de visões de mundo.” (MACHADO; MORTMER, 2010, p. 24), ou seja, é necessário perceber que as aulas de ciências não devem se apresentar simplesmente como exposição dos conceitos elaborados e descontextualizados sem significado social.

O fato de não valorizar os conteúdos procedimentais e atitudinais nos currículos de ciências, enfatizando somente os conteúdos conceituais também se converte num obstáculo dentro das salas de aulas, dificultando a construção do conhecimento científico não permitindo que esse conhecimento possa ser significativo para os alunos. Por se tratarem de conhecimentos descontextualizados e sem significado, sua aplicação cotidiana fica comprometida.

Outra dificuldade encontrada, para que os professores de ciências superem a concepção empirista da ciência e passe a perceber a necessidade de um ensino na perspectiva construtivista, abordando em suas aulas os conteúdos atitudinais e procedimentais, além dos

conceituais, conforme orienta os PCN, está na falta de reflexão das próprias práticas pedagógicas dos docentes que repetem a “[...] maneira simplista e ingênua, não raro, o senso comum pedagógico que trata as questões relativas à veiculação do conhecimento científico na escola [...]” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 33).

Nessa perspectiva, continua-se com o ensino das disciplinas de ciências que não favorece a formação de um cidadão crítico e reflexivo diante da sociedade, ou seja, os conteúdos ensinados nas salas de aula distanciam-se dos acontecimentos sociais, políticos e econômicos.

Observa-se ainda, que os currículos não estão estruturados explicitamente de acordo com a perspectiva de utilizar os conteúdos procedimentais e atitudinais na formação dos educandos, pois se percebe a acentuada utilização do modelo simplista de ensino baseado na transmissão dos conteúdos conceituais e das teorias prontas e elaboradas por cientistas, de forma linear, não considerando o conhecimento científico como um processo histórico.

Nas orientações dos PCN para o ensino de ciências, são oferecidas sugestões que podem melhorar o ensino das disciplinas científicas, na medida em que propõe a evidência dos valores, das atitudes e dos procedimentos, considerando-os tão importante quanto os conteúdos conceituais para a formação de um cidadão mais autônomo e mais consciente do seu papel frente aos problemas sociais.

Nesse contexto, têm-se os seguintes questionamentos: Por que o ensino de ciências continua livresco e descontextualizado? Por que os conteúdos conceituais são privilegiados em relação aos conteúdos atitudinais e procedimentais nos currículos de ciências? E, finalmente, por que as aulas de ciências não se tornam interessantes para os alunos, e se continua formando pessoas sem a criticidade necessária para questionar as teorias já existentes no campo das ciências?

São questionamentos que se fazem pertinentes na tentativa de se compreender a proposta curricular para o ensino de ciências que se vivencia nos dias de hoje, diante da necessidade de formar um cidadão que possa fazer parte, dentro da sociedade, do processo de tomada de decisões em assuntos que se relacionem com as ciências. Evidencia-se um hiato entre o que preconizam os PCN de ciências naturais e a sua operacionalização.

O item a seguir traz as perspectivas atuais para o ensino e a aprendizagem das ciências, abordando as diferentes metodologias de ensino que podem favorecer a construção do conhecimento científico no desenvolvimento das aulas de ciências.

2.4.- Perspectivas para o Ensino e a Aprendizagem das Ciências

O capítulo anterior, bem como os itens abordados nesse capítulo, enfatizaram alguns aspectos essenciais para o ensino e a aprendizagem das ciências na perspectiva dos PCN de ciências naturais, abordando as concepções de ciências apresentadas pelos sujeitos envolvidos com a educação em ciências, chegando à importância dos conteúdos conceituais e atitudinais no desenvolvimento das aulas para a construção do conhecimento científico.

Nessa perspectiva, seguindo a ideia, já abordada neste estudo e reiterada pelas orientações dos PCN, quanto à necessidade de um ensino de ciências desenvolvido sob uma tendência que relaciona os conteúdos aos aspectos sociais, culturais e políticos, na perspectiva de tornar o sujeito autônomo, cidadão crítico e reflexivo, participativo das decisões nesta sociedade em constante movimento, esse texto fará uma reflexão mais aprofundada das possibilidades e perspectivas de um ensino de ciências conforme o idealizado.

Como já enfatizado, as aulas das disciplinas científicas, conforme mostra a literatura atual, são desenvolvidas, em geral, sob o tradicional método expositivo dos conteúdos e teorias elaboradas, com a aceitação e passividade dos alunos, que se apresentam como meros receptores de informações. Uma situação que aponta para a necessidade de mudanças, principalmente nas ações dos professores e alunos, quanto à reorientação das práticas pedagógicas, à superação de obstáculos epistemológicos e à postura dos alunos enquanto sujeitos participantes da construção do conhecimento. Tudo isso, tendo em vista a melhoria de uma educação em ciências que faça jus ao crescimento cada vez mais acelerado da ciência e da tecnologia, na busca de uma sociedade mais bem desenvolvida e cidadã.

Neste sentido, concordando com Pozo e Crespo,

[...] o trabalho da educação científica é conseguir que os alunos construam, nas salas de aula, atitudes, procedimentos e conceitos que não conseguiriam elaborar sozinhos em contextos cotidianos e que, sempre que esses conhecimentos sejam funcionais, saibam transferi-los para novos contextos e situações. (2009, p. 245).

É importante, então, que nas salas de aula de ciências os alunos possam construir um conhecimento mais elaborado do que aquele que normalmente é construído em sua vivência e, o mais importante, é que esse conhecimento construído pelo aluno seja significativo, podendo ser utilizado em novos contextos e novas situações, relacionados aos problemas sociais, culturais, econômicos e tecnológicos.

Dessa forma,

Tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso é conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor quanto para o conjunto dos alunos que compõem a turma. É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, de seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e dos valores. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 153).

A orientação da formação para a cidadania que se faz presente no texto dos PCN de ciências naturais não tem se apresentado com frequência no cotidiano das aulas das disciplinas científicas, pois o conhecimento que é transmitido e assimilado pelos estudantes não se configura como significativo para que possam utilizá-lo no seu cotidiano (POZO; CRESPO, 2009).

No entanto, para uma aprendizagem significativa, o ensino das ciências deverá considerar as informações previamente trazidas pelos alunos, relacionando os conteúdos abordados a essas informações prévias ainda que devam ser confrontadas para a construção do conhecimento científico, pois “o conhecimento não é transmitido, mas construído ativamente pelos indivíduos; aquilo que o sujeito já sabe influencia na sua aprendizagem.” (MACHADO; MORTIMER, 2010, p. 22).

Segundo os PCN de ciências naturais, “a mobilização de conhecimentos adquiridos pela vivência e pela cultura relacionados a muitos conteúdos em situação de aprendizagem na escola é um pressuposto básico para a aprendizagem significativa.” (BRASIL, 1998, p. 26-27). Dessa forma, é necessário que os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas científicas possam ser significativos para os alunos e isso remete a uma reorientação dos conceitos já estabelecidos pelos próprios alunos.

Nesse contexto,

Ao tentar atribuir sentido ao que está aprendendo, o aluno vai formular suas próprias “respostas”, suas próprias maneiras de articular aquilo que está sendo ensinado com aquilo que ele já sabia. Os alunos vão incorporar os discursos e as visões de mundo que circulam durante as atividades propostas, as aulas do professor, a discussão com os colegas, as leituras, etc. (MACHADO; MORTIMER, 2010, p. 23).

Alguns autores consideram que é preciso substituir as ideias prévias dos alunos por teorias científicas, ganhando força no discurso sobre a concepção de aprendizagem como

mudança conceitual¹⁰. Entretanto, sabe-se que “[...] as ideias prévias são persistentes e não é fácil modifica-las.” (BORGES, 2008, p. 222). O que se torna importante no processo de construção do conhecimento científico, é que o professor possa considerar o conhecimento prévio dos estudantes num processo de mediação entre este e o conhecimento científico.

Dessa forma,

O maior papel do professor de Ciências na escola é o de mediador entre as ideias prévias dos alunos e as teorias das ciências. [...] As concepções prévias dos alunos nem sempre são obstáculos à aprendizagem. Indicam ao educador o caminho a percorrer, mostrando dificuldades que os alunos poderão encontrar, pois é por meio destas concepções que eles decodificam o mundo. (BORGES, 2008, p. 224-225).

Um ensino de ciências que possa ser capaz de se desenvolver a partir dessa perspectiva de inter-relação entre o conhecimento de mundo, trazido pela vivência do aluno através do senso comum para as salas de aula e o conhecimento científico, deverá se fortalecer sob o alicerce de práticas de ensino baseadas no diálogo¹¹ e na mediação, ou seja, “transformar a prática de sala de aula numa prática dialógica significa dar voz aos alunos, não apenas para que reproduzam as respostas certas da professora, mas para que expressem sua própria visão de mundo.” (MACHADO; MORTIMER, 2010, p. 36).

Dessa forma, ainda na visão de Machado e Mortimer,

Trazer a linguagem cotidiana para a sala de aula, na voz do aluno, não com o objetivo de substituí-la pela linguagem científica, mas para mostrar que essas duas formas de conhecer o mundo são complementares, abre a possibilidade de que o aprendiz entenda que qualquer forma de conhecimento é dinâmica e ao mesmo tempo parcial. (2010, p 37).

Nesse contexto, o desenvolvimento das aulas das disciplinas de ciências necessita enfatizar essas relações, que devem se estabelecer para que o conhecimento prévio dos alunos seja debatido e discutido com os professores e com os outros alunos, a partir de uma exposição de ideias e de vivências de cada estudante para que, dessa forma, o conhecimento científico seja construído, ou seja, “a sala de aula é local privilegiado do ponto de vista das

¹⁰ O ideal de ensino com a ênfase na mudança conceitual era o de gerar o conflito na mente do aluno no confronto de suas idéias pré-científicas com as científicas trazidas pelo professor. O aluno teria de perceber que as suas idéias se mostram menos plausíveis do que as da ciência [...] e passaria a adotar as explicações científicas [...]. (Maldaner, 2006, p. 146).

¹¹ No diálogo implicado na educação dialógica, certamente ocorrem interações verbais e orais; no entanto ele não se confunde com o simples conversar ou dialogar entre professores e alunos. A dialogicidade do processo diz respeito à apreensão mútua dos distintos conhecimentos e práticas que o sujeito do ato educativo – alunos e professores – têm sobre *situações significativas* envolvidas nos temas geradores com base nos quais se efetiva a educação dialógica. (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERAMBUCO, 2011, p. 193)

relações que se estabelecem entre aluno e aluno, aluno e professor e destes com o conhecimento [...]” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 177).

Na perspectiva da dialogicidade, o ensino de ciências poderá propor temas geradores e, a partir de então, os alunos expõem seus conhecimentos empíricos oriundos de sua vivência e de suas relações com a natureza e, num diálogo entre alunos-alunos e alunos-professores, esses temas poderão ser discutidos e problematizados, através da mediação do professor, que tomará posse das informações preliminares dos estudantes para depois problematizá-las e confrontá-las com o conhecimento científico, ou seja, “[...] é com base nesse conhecimento empírico do aluno que se deve iniciar o processo educativo [...]” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 194).

Dessa forma,

[...] o professor deve saber o que o aluno já sabe e partir disso para produzir novos conhecimentos; o professor é o facilitador da aprendizagem e motivador do processo; o aluno é responsável pela sua aprendizagem; o aluno deve estar disponível para aprender e deve fazer esforço pessoal; o aluno traz conhecimentos para a sala de aula e deles o professor deve partir. (MALDANER, 2006, p. 64).

É importante que o professor durante as aulas de ciências desempenhe a função de mediador, permitindo que o aluno possa, a partir dos seus conceitos do cotidiano, reorganizá-los e integrá-los ao conteúdo desenvolvido passando, dessa forma, para um nível mais elaborado do conhecimento. Assim, será favorecida a superação do tradicional método de ensino que em pouco contribui para a formação do aluno e, menos ainda, para a construção significativa do conhecimento científico, pois de acordo com Maldaner et al. (2010, p. 126) “[...] na reconstrução teórica do real os conceitos científicos se enriquecem de vivência, seus significados evoluem, enquanto os conceitos do cotidiano se reorganizam, caminhando para a abstração, despregando-se sempre mais, da vivência e do factual.”

Além disso, as situações de vivência permitem que o objeto ao qual estudantes e professor estão se referindo seja comum do ponto de vista psicológico, o que faz com que os conceitos do cotidiano se façam presentes e passem a interagir com os conceitos científicos que serão introduzidos, levando a que ambos evoluam para novos níveis [...]. (MALDANER et al., 2010, p. 126).

Na visão de Pozo e Crespo é importante que os alunos possam se sentir motivados a aprender as ciências e, nesse contexto, os próprios interesses dos estudantes devem ser evidenciados, numa perspectiva de ensino que valorize suas expectativas ou seja, “[...] o ensino deve tomar como ponto de partida os interesses dos alunos, buscar a conexão com seu

mundo cotidiano com a finalidade de transcendê-lo, de ir além [...]” (2009, p. 43), na construção do conhecimento científico.

No entanto é preciso perceber que este conhecimento cotidiano não deve ser considerado errôneo ou desviado de cientificidade, pois segundo Claxton (1984) e DiSessa (1993) citados por Pozo e Crespo (2009) “a partir desses modelos se destaca seu valor pragmático, seu caráter fenomenológico e adaptativo.” (p.127).

Dessa forma,

De fato, o conhecimento cotidiano seria muito adaptativo, uma vez que é produto de mecanismos de aprendizagem implícitos pouco flexíveis, mas muito robustos e econômicos do ponto de vista cognitivo e, portanto, abandoná-los seria não apenas pouco provável, como talvez inconveniente. Assim, nossa física intuitiva, mesmo sendo incorreta segundo as teorias científicas vigentes, é muito visível e ajusta-se muito bem às demandas do nosso mundo real. (POZO; CRESPO, 2009, p. 127).

É importante esclarecer, como mostram Pozo e Crespo (2009), que tais estudos ainda não são muitos, mas apontam que, mesmo ocorrendo um aprendizado verdadeiro, como no caso de especialistas em um determinado assunto, isso não implica em um abandono do conhecimento cotidiano. Os autores ainda enfatizam que o objetivo da educação científica não deveria consistir em erradicar ou extinguir as concepções alternativas dos alunos, mas apenas trataria de separar ambas as formas de conhecimento e utilizá-las em diferentes contextos.

Os autores ainda vão mais adiante com seu estudo ao reconhecerem que, mesmo o conhecimento científico, não sendo utilizado em todos os contextos, a meta da educação deve ser de contextualizar, tornar mais transferível e generalizável o conhecimento. Ou seja, a educação escolar deve se situar em sua origem, embora suas metas devam ser mais gerais, de modo que seja facilitada a transferência do conhecimento de um contexto para outro. Neste sentido, apontam que deve haver a promoção de uma diferenciação e integração hierárquica entre os diversos tipos de conhecimento, tidos não somente como modelos alternativos, mas como níveis alternativos de análise ou de representação de um mesmo problema.

Certamente não se tem como pretensão esgotar esse assunto nesse item acerca das perspectivas para o ensino e a aprendizagem das ciências. Trata-se de um tema muito complexo, o que demandaria maior reflexão, uma vez que várias pesquisas têm sido realizadas sobre esta questão da validade ou não da utilização e valorização dos conhecimentos prévios dos alunos na construção do conhecimento científico. Nesse ínterim, há autores que se posicionam a favor e outros que consideram esse conhecimento do cotidiano

do aluno como obstáculo epistemológico a ser superado. Por exemplo, segundo Santos, “Bachelard, defensor do descontínuo da razão [...] mostra-se contrário, a que se tente estabelecer pontes imaginárias entre o conhecimento comum e o conhecimento científico.” (2007, p. 58).

O que se pretende com essa análise é suscitar alternativas metodológicas para tornar a aprendizagem de ciências significativa para os alunos, numa perspectiva construtivista, conforme preconizam os PCN de ciências naturais. Nesse sentido, considerar a vivência dos alunos no processo de construção do conhecimento se caracteriza como importante para o desenvolvimento das aulas de ciências, pois “[...] as explicações dadas pelos alunos adquirem sentido, mesmo que não sejam aquelas que a ciência propõe como verdadeiras ou válidas, hoje.” (MALDANER, 2006, p. 144).

A formação para a cidadania, para o trabalho e para o permanente exercício de aprender a aprender, necessita de um ensino de ciências capaz de superar o modelo de aula expositiva, com conteúdos repassados para os alunos como verdadeiras cópias, que devem ser repetidas nas avaliações e adotar metodologias capazes de relacionar os conhecimentos que deverão ser construídos pelos estudantes nas salas de aula, aos aspectos de ordem social, ambiental, econômica e tecnológica, mediante abordagens contextualizadas na vivência e no cotidiano dos alunos.

Entretanto, sabe-se das dificuldades encontradas por professores e alunos para o ensino e aprendizagem das ciências. Portanto, buscar metodologias de ensino que favoreçam o envolvimento de professores e alunos, se converte num desafio diante da realidade das aulas de ciências vivenciadas nos dias de hoje. Sabe-se também que o reconhecimento e a abordagem dos conhecimentos prévios dos alunos não são as únicas alternativas de se melhorar a educação científica, mas que podem indicar um caminho a ser percorrido na busca da qualidade do ensino das disciplinas científicas.

2.5.- Algumas Considerações

A LDB 9.394/96 traz no seu texto a função social da educação, uma vez que preconiza a preocupação com a formação do aluno voltada para a cidadania e para o trabalho.

Além de propor mudanças nos níveis e modalidades da educação escolar, os currículos também sofreram alterações a partir de sua promulgação, incluindo as mudanças na exigência do cumprimento de uma carga horária mínima anual de oitocentas horas de aula.

Dentre outros aspectos, a Lei traz a preocupação com a formação do profissional do magistério, bem como com a sua valorização, apontando a obrigatoriedade da formação em nível superior para o exercício da profissão docente na educação básica. O direito ao piso salarial, progressão por mérito e aperfeiçoamento profissional também são enunciados na LDB 9.394/96.

Entretanto, percebe-se que em quase 16 anos da promulgação da Lei ainda existem muitos desafios a serem superados, dentre outros, destacam-se a falta de valorização dos profissionais do magistério e de cursos de aperfeiçoamento eficazes, conforme rege o texto da Lei, cujos reflexos estão diretamente ligados ao processo de ensino e aprendizagem, inclusive no desenvolvimento do ensino das disciplinas científicas. Na prática as medidas tomadas até o presente momento não cumprem efetivamente as orientações da LDB.

Os PCN foram propostos dois anos após a promulgação da Lei como uma tentativa de nortear a educação no país, destinados aos educadores como um referencial para as ações que deveriam ser desenvolvidas nas diversas áreas do conhecimento com a finalidade de garantir a qualidade do processo educativo.

Nesse sentido, percebe-se que os PCN de ciências naturais se apresentam como sugestão de melhorar a qualidade do ensino das disciplinas científicas no país. Observa-se em suas orientações e objetivos a tentativa de subsidiar a discussão e o desenvolvimento dos projetos escolares que contemplam as disciplinas de ciências, apoiando os professores no seu planejamento, na seleção dos conteúdos e, ainda, com alternativas de metodologias de ensino que favorecem uma aprendizagem significativa.

A perspectiva construtivista presente no texto dos PCN de ciências naturais traz a proposta de uma reflexão acerca das práticas pedagógicas dos professores no desenvolvimento das aulas de ciências, bem como da postura dos alunos que devem participar ativamente do processo de construção do conhecimento científico, visando a uma aprendizagem significativa, capaz de ser utilizada em contextos além da sala de aula.

Essa aprendizagem significativa para os alunos, conforme preconizam os PCN, apresenta muitos entraves no desenvolvimento do processo da educação em ciências, conforme foi observado ao longo desse capítulo, desde que ainda prevalece o modelo

tradicional de ensino baseado nas concepções empirista e racionalista, dificultando a construção do conhecimento.

No entanto, a aprendizagem significativa baseada na contextualização e participação do aluno enquanto sujeito do processo, também apresenta possibilidades de se tornar realidade na intimidade do cotidiano das aulas das disciplinas científicas, pois os estudos e as pesquisas acerca do ensino e aprendizagem das ciências propõem alternativas de melhoria no ensino de ciências e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos. Embora para isso, sejam necessários esforços para que se torne realidade.

Nesse sentido, conforme foi observado no capítulo, os conteúdos procedimentais e atitudinais devem ser considerados importantes no processo de ensino e aprendizagem das ciências, tanto quanto os conteúdos conceituais. Além disso, foi destacada também a relevância do conhecimento prévio dos alunos no desenvolvimento das aulas de ciências, ou seja, as informações que os estudantes apresentam da sua vivência de mundo poderão ajudar na construção do conhecimento científico, pois é necessário que o aluno dê sentido ao conhecimento construído através da mediação do professor.

Sabe-se dos limites e entraves para se chegar a uma educação científica de qualidade no país, porém, sabe-se também das possibilidades de que isso possa acontecer. Percebe-se que os PCN de ciências naturais, embora contestados por alguns professores e profissionais da educação, se apresentam não como “uma orientação perfeita” para melhorar a qualidade do ensino das disciplinas científicas, mas como uma diretriz que pode trazer uma reflexão acerca da própria prática pedagógica de cada professor, além de suscitar um debate entre os profissionais da área na tentativa de mudar o cenário da educação científica que se apresenta nos dias de hoje.

O distanciamento entre o prescrito na Lei 9.394/96 e também nas orientações dos PCN de ciências naturais e o cotidiano das salas de aula de ciências foi observado durante o desenvolvimento dessa pesquisa e será detalhado mais adiante no último capítulo do trabalho. A seguir, será apresentado de forma detalhada, o percurso metodológico realizado durante a pesquisa.

CAPÍTULO 3

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

É necessário que o pesquisador, muito mais do que saber defender sua posição metodológica em oposição a outras, saiba que existem diferentes lógicas de ação em pesquisa e que o importante é manter-se coerentemente dentro de cada uma delas. Além disso, é necessário que o pesquisador saiba explicitar em seu relato de pesquisa a sua opção metodológica e todo procedimento desenvolvido na construção de sua investigação e os quadros de referência que o informam.

(Rosalina Carvalho da Silva, 1998, p. 159).

Toda pesquisa científica necessita de uma metodologia que venha a dar conta do objeto que se quer investigar e, o mais importante, que tenha uma finalidade clara quanto aos objetivos a serem alcançados, “nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática.” (MINAYO, 1994, p. 17).

Dessa forma, esse capítulo retrata a trajetória metodológica que foi traçada para alcançar os objetivos da pesquisa, destacando os sujeitos, o cenário e as técnicas utilizadas para a coleta de dados, que se constituíram numa sequência de fases desenvolvidas durante a realização da pesquisa.

Para intensificar os estudos sobre o objeto da pesquisa que envolve as categorias delineadas, foi feito um estudo preliminar para avaliar as reais condições de execução do projeto, que contou inicialmente com uma revisão de literatura feita a partir de periódicos, artigos, anais de eventos, dissertações e teses que abordam a temática, bem como livros de autores variados. Dessa forma puderam ser reunidos autores que foram usados na fundamentação teórica do estudo.

Num segundo momento foi feita uma visita exploratória, com a finalidade de escolher as escolas e os sujeitos participantes da pesquisa. Através das visitas e conversas

informais puderam ser consideradas algumas características importantes para selecionar as escolas, tais como: localização da escola; receptividade do diretor permitindo o desenvolvimento da pesquisa na escola; receptividade do professor de ciências em permitir a presença da pesquisadora no desenvolvimento das suas aulas, como também a sua participação nas entrevistas; a formação dos professores e o tempo de serviço no magistério. A escolha dos professores pautou-se no fato de que deveriam ser licenciados em ciências, química, biologia ou física e apresentar experiência mínima de dois anos de atuação no ensino fundamental.

De posse das informações, duas escolas foram selecionadas, pois obedeciam aos critérios pré-estabelecidos, além de se apresentarem com muita disponibilidade e receptividade em colaborar com a pesquisa. Começaram-se, então, as visitas para a observação das aulas dos professores de ciências, percebendo todas as características necessárias ao propósito do estudo.

3.1.- Características e Pressupostos da Pesquisa

A pesquisa desenvolvida nesse trabalho tem uma abordagem de predominância qualitativa. O processo foi investigado a partir de técnicas que possibilitaram o contato direto e rotineiro com o ambiente e os sujeitos investigados. Dessa forma, considerou-se todo o contexto observado durante a pesquisa, pois “os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49).

Como metodologia escolheu-se o estudo de caso, pois “permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real [...]” (YIN, 2010, p. 24). Dessa forma, teve-se a “proposta de investigar o caso como um todo considerando a relação entre as partes que o compõem.” (GIL, 2009, p.8).

Anadón (2005, p. 19), destaca quatro aspectos que definem o estudo de caso: (1) é particularista porque o que interessa é o caso específico, (2) é descritivo porque o resultado é uma descrição completamente detalhada do caso estudado, (3) é heurístico porque permite uma compreensão exaustiva do caso estudado e (4) é indutivo porque parte da observação de terreno e por raciocínio indutivo.

No entanto,

[...] o estudo de caso não pode ser visto como um delineamento caracterizado pela simplicidade. Pelo contrário, é um delineamento que requer muitas habilidades do pesquisador. Isto porque ele precisa estar apto para desenvolver um trabalho cujas etapas não são previamente definidas. Precisa dispor de habilidades para entrevistar, para observar e analisar documentos. Precisa também muita competência para analisar e interpretar dados [...] (GIL, 2009, p. 8).

Dessa forma, essa metodologia ajudou na percepção das variáveis envolvidas no contexto da pesquisa, além de entender o fenômeno da vida real em profundidade, pois “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.” (YIN, 2010, p. 39).

A pesquisa é descritiva, pois analisa os dados obtidos em forma de palavras e não de números, analisando “[...] os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível a forma em que estes foram registrados ou transcritos.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Fez-se a opção pelo estudo de caso analítico, pois dessa forma desenvolveu-se uma estrutura que facilitou a reunião e organização dos dados obtidos na pesquisa levando “[...] à ampliação do conhecimento do pesquisador sobre o fenômeno, ao aprimoramento e mesmo à reformulação do problema.” (GIL, 2009, p. 93).

3.2.- Cenário da Pesquisa

A pesquisa de campo aconteceu durante o segundo semestre do ano de 2011 e foi desenvolvida em duas escolas públicas municipais na cidade de Quixadá. Este cenário foi escolhido levando em conta aspectos que poderiam tornar a pesquisa mais operacional, tais como: localização geográfica, receptividade dos diretores, coordenadores e professores, organização curricular e formação do professor de ciências, como já enfatizado anteriormente.

As escolas públicas foram escolhidas na perspectiva de perceber as dificuldades encontradas no ensino e aprendizagem das disciplinas de ciências na educação pública do estado e do país e, diante das observações e do estudo realizado, refletir sobre os meios de superação destas dificuldades e buscar alternativas que possam dar subsídios para a sua melhoria.

Outra justificativa em considerar a escola pública nessa pesquisa deve-se ao fato de que essa instituição reúne a grande maioria dos estudantes da sociedade brasileira, pertencentes às classes populares e que ainda acreditam na sua formação enquanto cidadãos conscientes, críticos e reflexivos e merecem uma educação científica condizente com as necessidades atuais da sociedade em que vive.

3.3.- Sujeitos do Estudo

Os sujeitos do estudo são: um professor de ciências do ensino fundamental de cada escola, perfazendo um total de dois professores e seus alunos. Para selecionar os professores participantes da amostra foram estabelecidos os seguintes critérios: professores efetivos, de ambos os sexos, com licenciatura plena em ciências, química, biologia ou física e experiência mínima de dois anos de atuação no ensino fundamental.

Contemplando os critérios estabelecidos foram selecionados dois professores, um de cada escola, suficientes para a obtenção das informações e detalhes do estudo e permitiu uma análise pertinente dos dados colhidos e elaboração da Dissertação.

Optou-se por investigar as aulas das turmas de 9º ano do ensino fundamental por compreender que os alunos neste nível possuem um desenvolvimento cognitivo de escrita, leitura e capacidade de refletir sobre os assuntos abordados nas aulas observadas, podendo dessa forma, interagir com os professores e demais alunos.

Foram coletadas, também, as impressões dos alunos sobre o desenvolvimento das aulas de ciências, através de pequenos relatos, que foram analisados de modo a perceber suas ideias sobre as aulas e o tipo de abordagem utilizada pelos professores em sua ação docente.

3.4.- Técnicas de Coleta de Dados

Para o levantamento dos dados foram utilizadas mais de uma técnica, pois “os estudos de caso requerem a utilização de múltiplas técnicas de coleta de dados. Isto é importante para garantir a profundidade necessária ao estudo e a inserção do caso em seu contexto, bem como para conferir maior credibilidade aos resultados.” (GIL, 2009, p. 55).

Os instrumentos utilizados na coleta de dados foram selecionados a partir das características do objeto de estudo.

3.4.1- Coleta de Documentos

A consulta a fontes documentais representou grande importância, pois a análise dos documentos elaborados no âmbito das escolas que caracterizaram o cenário da pesquisa, permitem ao pesquisador “[...] ter informações que o auxiliam na coleta de dados mediante observação ou entrevista [...] são informações que podem auxiliar o pesquisador na elaboração das pautas para entrevistas e dos planos de observação.” (GIL, 2009, p. 76).

Dentre os documentos coletados pode-se citar: o Projeto Político Pedagógico de cada escola, o Regimento Escolar e os planos de aula, anuais, mensais e diários dos sujeitos investigados. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências no ensino fundamental já haviam sido coletados no site do Ministério da Educação.

A coleta de documentos pôde fornecer dados que contribuíram para a confirmação de informações obtidas através de outras fontes, pois “o mais importante uso da documentação num estudo de caso, no entanto, é o do fornecimento de informações específicas com vistas a corroborar resultados obtidos mediante outros procedimentos.” (GIL, 2009, p. 76).

3.4.2- Observação

É mediante a observação que o pesquisador entra em contato direto com o fenômeno que está sendo estudado. Nesse sentido, os dados observados foram coletados no dia a dia, a partir do objeto de estudo.

Dessa forma, foram observadas durante a pesquisa de campo, as aulas de ciências do 9º ano do ensino fundamental das duas escolas públicas que fizeram parte do cenário da pesquisa. A finalidade foi a de analisar as práticas pedagógicas dos professores, observando as posturas de professores e alunos, além de, através do contato direto com os sujeitos,

confrontar o dito pelo professor em seu discurso sobre o ensino e aprendizagem de ciências na perspectiva dos PCN, explicitado nas entrevistas individuais e a sua ação docente.

Durante a observação foi utilizado um diário de campo para as anotações das ações rotineiras que aconteceram nas salas de aula no período da pesquisa, com a finalidade de considerar o processo do fenômeno estudado dentro do contexto.

Foram observadas vinte aulas de ciências de 55 minutos cada, sempre no período da manhã e com os mesmos sujeitos, onde foram anotadas características importantes para a análise dos dados, pois a técnica da observação se caracteriza também como importante nos estudos de caso porque permite que os fatos sejam “[...] percebidos diretamente pelo pesquisador, sem qualquer intermediação.” (GIL, 2009, p. 70).

3.4.3- Entrevistas

Consideradas uma das fontes mais importantes de informação para os estudos de caso, “em geral, as entrevistas são uma fonte essencial de evidência do estudo de caso porque a maioria delas é sobre assuntos humanos ou eventos comportamentais.” (YIN, 2010, p. 135).

É uma das técnicas mais utilizadas no âmbito das ciências sociais, “De fato, por sua flexibilidade é adotada como técnica fundamental de coleta de dados em pesquisas abordando os mais diversos domínios da vida social. Nos estudos de caso, tem sido indubitavelmente a técnica mais utilizada.” (GIL, 2009, p. 63).

As entrevistas podem ser classificadas mediante o grau de estruturação em: “entrevistas estruturadas, entrevistas com perguntas abertas, entrevistas guiadas, entrevistas por pautas e entrevistas informais.” (GIL, 2009, p. 64).

Na pesquisa foram utilizadas as entrevistas por pautas, pois se percebeu a necessidade de um direcionamento para guiar a pesquisa. Foram utilizadas, também, as entrevistas informais, pois se acredita ser possível coletar dados através dos depoimentos espontâneos. As entrevistas por pautas foram realizadas com os professores de ciências de cada escola, as datas e os horários foram previamente agendados de acordo com a disponibilidade dos professores.

Nesse momento, cuidou-se em escolher um local adequado para a efetivação das entrevistas, impedindo interrupções ou inconvenientes que poderiam atrapalhar e desviar a atenção. Assim, os professores participantes da pesquisa foram entrevistados no seu próprio local de trabalho em uma das salas administrativas de cada escola. Antes do início, foram informados da seriedade e ética do trabalho e dos objetivos da entrevista para que, dessa forma, se sentissem mais à vontade e mais descontraídos. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas, buscando manter a originalidade das respostas dadas.

As questões que compuseram o roteiro da entrevista tiveram a finalidade de levantar indícios sobre o conhecimento que os professores têm acerca dos PCN de ciências naturais e como são utilizados na ação docente. Dessa forma, pôde-se conhecer o pensamento dos professores sobre os aspectos relacionados ao objeto de estudo, bem como perceber suas impressões acerca dos limites e possibilidades da sua contribuição para a educação em ciências.

Ao final, foram realizadas as transcrições das entrevistas, iniciando-se a interpretação das informações com base no referencial teórico que fundamentou a pesquisa.

3.4.4- Relatos dos Alunos

Os relatos dos alunos de cada professor foram coletados através de pequenos textos, orientados por um roteiro de perguntas, com a finalidade de sistematizar e estimulá-los a discorrerem sobre as aulas, pois se percebeu a necessidade de observar as expectativas e a ideia que os estudantes têm sobre as aulas de ciências e o tipo de abordagem didático/metodológica utilizada pelo professor.

Tentou-se utilizar uma linguagem clara e simples nas perguntas que nortearam os relatos dos alunos, visando ao entendimento mais fácil das questões e diminuir o grau de dificuldade nos seus relatos, colaborando dessa forma, para a análise e interpretação das respostas que se relacionavam ao objeto de estudo.

As perguntas norteadoras foram entregues aos alunos simultaneamente na penúltima semana de observação das aulas de cada um dos professores participantes da

pesquisa. Nesse momento, todos os alunos presentes responderam às perguntas, levando aproximadamente 30 minutos para concluir a atividade.

Com a interpretação das respostas dos alunos, pôde-se conhecer seus pensamentos sobre o desenvolvimento das aulas de ciências de cada professor, bem como suas expectativas acerca da disciplina de ciências. Os relatos foram analisados e interpretados também à luz do referencial teórico que deu embasamento a essa pesquisa.

3.5.- Aspectos sobre a Análise dos Dados

As análises e interpretações dos dados foram importantes para a descrição particular, que se preocupou com as transcrições de notas de campo e trechos de documentos que foram utilizados durante a pesquisa, ainda para a descrição geral, que considerou as citações dos sujeitos da pesquisa uma representação dos dados como um todo e finalmente, foram importantes também para o comentário interpretativo, que “[...] providencia um arcabouço para fornecer significado às descrições particular e geral que foram apresentadas.” (GIL, 2009, p. 134).

Procedeu-se às análises e interpretações a partir das seguintes categorias: o ensino e aprendizagem de ciências e a ação docente dos professores de ciências. Dessa forma, foi feita uma sistematização tendo por base as categorias apontadas, a fim de analisar os dados que constituíram os resultados da pesquisa e que fazem parte das considerações finais do trabalho. “As categorias são conceitos que expressam padrões que emergem dos dados e são utilizadas com o propósito de agrupá-los de acordo com a similitude que apresentam.” (GIL, 2009, p. 103).

As análises e os resultados do estudo podem ser observados no capítulo seguinte que traz, de forma detalhada, os achados e as repostas às perguntas norteadoras dessa pesquisa e as discussões pertinentes em um diálogo com os autores que fundamentaram o estudo.

CAPÍTULO 4

OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E A AÇÃO DOCENTE: ANALISANDO OS DADOS DA PESQUISA

A preocupação em produzir conhecimento profissional para as situações práticas direciona o foco de preocupação dos professores para as condições concretas da escola. Percebem limites intransponíveis nas complexas relações que se estabelecem no meio escolar.

(Otávio Aloísio Maldaner, 2006, p. 397).

Conforme foi observado no segundo capítulo desse trabalho, os PCN de ciências naturais foram elaborados na tentativa de orientar os professores da área em prol da melhoria da qualidade do ensino das disciplinas científicas no país. Através das orientações e dos objetivos propostos nos PCN para o ensino de ciências, percebe-se uma série de informações e sugestões acerca dos conteúdos, currículos, aspectos metodológicos e avaliação numa perspectiva interessante para o processo de ensino e aprendizagem das ciências.

Entretanto, quase quatorze anos decorridos desde a sua elaboração, observa-se, fato corroborado pela literatura pertinente, que pouca coisa mudou em relação ao ensino e aprendizagem de ciências, pois o que predomina ainda nas salas de aula é a postura racionalista/empirista dos professores, em detrimento de um ensino baseado em uma concepção de base construtivista, como prevista no texto dos PCN para o ensino de ciências naturais.

Este estudo desenvolveu-se no sentido de perceber o que acontece nas aulas de ciências no seu cotidiano, de modo a verificar se o que está prescrito nos PCN para o ensino de ciências repercute na ação docente, percebendo o conhecimento demonstrado pelos professores sobre tais orientações, diretrizes e objetivos, além de suas posturas, bem como a dos alunos.

Neste capítulo será apresentada a análise e discussão dos dados obtidos durante todo o desenvolvimento da pesquisa de campo, o que possibilitou chegar às conclusões, embora que provisórias, desse trabalho.

4.1.-Descrevendo a Pesquisa

A pesquisa de campo se desenvolveu durante o segundo semestre do ano de 2011, mais especificamente nos meses de setembro, outubro, novembro e meados do mês de dezembro. Durante esse período foram visitadas as duas escolas selecionadas para a pesquisa, conforme os critérios estabelecidos e já apresentados no capítulo anterior.

Foram observadas, como dito anteriormente, vinte aulas de cada professor participante da pesquisa, cada aula com um tempo de 55 minutos. As aulas sempre aconteciam conjugadas, duas aulas de ciências por semana nas turmas de 9º ano. Segundo justificativa das coordenadoras e professores, isso acontecia para viabilizar o tempo e permitir maior flexibilidade do professor com o desenvolvimento da disciplina.

Ao observar o cotidiano das aulas tinha-se por pretensão, descrever as situações, os ambientes, a reprodução das falas, as ações e interações que rotineiramente eram vivenciados na intimidade das salas de aula, procurando sistematizar o contexto das ações dos professores e alunos dentro do propósito da pesquisa.

As observações foram realizadas de forma sistemática e, nesse momento, tentou-se manter um comportamento informal com os professores e os alunos, com a finalidade de deixá-los à vontade para que as aulas transcorressem da forma mais natural possível, permitindo maior transparência nas ações, visando alcançar os objetivos propostos para o trabalho.

Inicialmente explicou-se para os alunos o motivo da presença da pesquisadora na sala de aula, enfatizando que alunos e professores não estavam sendo avaliados, mas eram participantes de uma pesquisa acadêmica. De início houve desconforto com a presença estranha à sala de aula, desconforto este, que diminuiu ao passar do tempo. As situações ocorridas no cotidiano das aulas foram registradas no diário de campo, como conteúdos abordados, diálogos, interrupções, comentários, metodologias, atividades propostas e realizadas pelos alunos, enfim, tudo o que poderia colaborar para a investigação proposta.

O material para a análise dos dados foi composto pelas observações das aulas de ciências contendo as anotações, interpretações e impressões do cotidiano, também pelas transcrições das entrevistas com os professores, pelos relatos dos alunos e pelos documentos das escolas. Dessa forma, com a finalidade de responder às questões norteadoras da pesquisa elencadas no início desse trabalho, que se caracterizam como a problematização do estudo, os dados coletados foram interpretados à luz do referencial teórico estudado, relacionado ao objeto de pesquisa.

Foi utilizada a análise fundamentada teoricamente na interpretação dos dados, pois, segundo GIL (2009) “[...] assume particular importância a construção do arcabouço teórico, pois a lógica subjacente ao modelo é o da comparação dos resultados obtidos empiricamente com os que são obtidos dedutivamente de construções teóricas.” (p. 94).

A análise iniciou-se a partir da caracterização das duas escolas investigadas e dos documentos, de modo a perceber o ambiente da pesquisa. Posteriormente foram caracterizados os professores participantes e analisadas as transcrições das entrevistas.

Em seguida foram analisados os registros das observações das aulas, que apresentam informações acerca da prática pedagógica dos professores de ciências, destacando a forma como o ensino e a aprendizagem das ciências se desenvolvem, as rotinas e as relações interpessoais. As análises se deram sempre à luz do referencial teórico que embasou a pesquisa, pois a partir da análise fundamentada teoricamente é possível conferir significado aos dados (GIL, 2009). Posteriormente foram analisados os relatos dos alunos. Os PCN de ciências naturais foram considerados durante todo o momento de análise.

Dessa forma, os resultados obtidos a partir das análises acima descritas foram confrontados buscando perceber se a ação docente dos professores de ciências está baseada na perspectiva dos PCN de ciências naturais.

A seguir serão caracterizadas as escolas e os sujeitos, para melhor compreensão dos resultados, além de permitir compor uma visão acerca das características de cada escola, bem como dos sujeitos envolvidos no estudo. Em seguida far-se-á uma análise dos conteúdos obtidos com as entrevistas dos dois professores participantes da pesquisa, bem como dos relatos coletados dos alunos. Ao longo do capítulo serão feitas considerações acerca das observações das aulas dos professores sujeitos da pesquisa, descrevendo cenas do cotidiano das aulas de ciências observadas.

4.2.- Caracterização das Escolas

Foram pesquisadas duas escolas públicas situadas no município de Quixadá, no interior do Estado do Ceará. Além dos distritos geográficos, o município de Quixadá é dividido em 14 regiões geoeducacionais, formadas por escolas mais próximas de uma escola maior que funciona como a sede do distrito, onde é ofertado o ensino fundamental completo. Essas regiões são denominadas distritos educacionais e foram implantadas a partir do ano de 2001, com o projeto municipal de Gestão Descentralizada e Integrada. Cada distrito educacional possui uma escola sede e outras escolas anexas. Nesse contexto, foram investigadas as aulas de ciências de dois professores de duas escolas anexas localizadas na zona urbana de Quixadá.

As duas escolas onde se desenvolveu a pesquisa estão identificadas com as letras **A** e **B** e dessa forma aparecem em toda a dissertação, sempre que houver a necessidade de citá-las. A opção por identificar as escolas assim é um meio de assegurar seu anonimato, bem como o dos professores. Os professores participantes da investigação estão identificados por pseudônimos, **P-1** e **P-2**.

4.2.1- Escola A

A **escola A** inicialmente pertencia à rede estadual de ensino, foi construída em 1964, começando a funcionar no mesmo ano, com a denominação de grupo escolar. Vale ressaltar que a escola era mantida pelo poder estadual até o final do ano de 2010 e, em 2011 passou a fazer parte da rede municipal de ensino de Quixadá, funcionando como escola anexa à escola sede de um distrito educacional.

Está situada na zona urbana do município de Quixadá, apresenta uma área de 331,10 m², sendo toda ocupada pela construção de alvenaria, não apresentando espaço para recreação, jogos ou qualquer outra atividade extraclasse. O prédio encontra-se em estado regular e, em conversa informal com a coordenadora pedagógica, esperam que haja futuramente uma reforma, pois sua estrutura física deixa muito a desejar, especialmente pela falta de espaço físico para o desenvolvimento de projetos fora das salas de aula.

Atualmente a escola apresenta 04 salas de aulas, funcionando nos turnos manhã e tarde, com turmas do 6º ao 9º ano e uma demanda de 280 alunos atendidos no ano de 2011, na faixa etária de 11 a 17 anos. O perfil socioeconômico das famílias dos alunos é um pouco diversificado, mas a maior parte delas encontra-se situada na renda mínima, 50% dependem de programas sociais, como Bolsa Família, que ajudam na aquisição de materiais escolares e até mesmo na alimentação.

Além das 04 (quatro) salas de aula, a escola apresenta também uma secretaria, uma cantina e um laboratório de informática em construção, que ainda não funciona. Não possui sala de professores, nem de coordenação. A coordenadora pedagógica divide o espaço com a secretária. Entretanto, a escola é bem organizada fisicamente, apresentando uma decoração com frases de incentivo à educação e à leitura, além de demonstrar uma aparente limpeza e zelo dos funcionários.

Nas proximidades da escola observam-se supermercados, casas de carne, lojas de roupas e de presentes, vídeo locadora, casas de material de construção, serralheria, marcenaria, panificadoras entre outros. A comunidade apresenta índice médio de violência e o ponto de encontro dos jovens são bares ou praças da cidade, estando sujeitos a todo tipo de convivência, pois o município de Quixadá não oferece opções mais saudáveis de lazer, tais como cinema, teatro ou shopping.

Embora a escola trabalhe com os temas transversais que abordam os assuntos relacionados às drogas e às DST, ainda é comum entre as adolescentes a gravidez precoce, bem como o uso excessivo de drogas, o que favorece a evasão escolar. Dessa forma, vencer o obstáculo da evasão e da repetência tem se tornado um desafio para a **escola A**. De acordo com o seu PPP, a cada ano são traçadas metas com a finalidade de estimular a participação efetiva dos educandos, diminuindo os índices de evasão e repetência, que se evidencia ano após ano em consequência da falta de perspectiva apresentada pelos alunos da escola.

Assim sendo, a escola constantemente procura organizar seu tempo e seus espaços, incorporando manifestações culturais, palestras educacionais, criando momentos de lazer e integração entre escola e comunidade, na busca de ofertar um ensino de qualidade para as crianças e adolescentes do bairro e comunidades circunvizinhas. (PPP DA ESCOLA A, 2011, p. 13).

Traçar metas a serem alcançadas para o sucesso do aluno perpassa pela ação conjunta de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, na busca de superar os entraves escolares como a evasão e repetência, tanto a escola, como,

principalmente o professor, necessitam adotar uma postura de mediador na construção do conhecimento. Não é suficiente planejar um PPP com alternativas de melhoria na qualidade do ensino, mas que as ações planejadas sejam efetivadas no âmbito das salas de aula, para que dessa forma, os alunos possam ser estimulados à participação e à aprendizagem.

De acordo com Siqueira (2008),

É urgente a necessidade de se encontrar caminhos para a transformação da escola, sendo um deles a visão crítica do educador, do seu papel como um dos elementos que constitui o processo educativo. Sendo um elo entre a burocracia do ensino e o cotidiano da sala de aula, o professor, como mediador, passa a desempenhar importante papel no processo de reversão da falta de conhecimentos escolar, da seletividade, evasão e repetência, à medida que refletir, reinterpretar e reorganizar sua prática diária frente às decisões do sistema escolar. (p. 14).

Nesse contexto, os temas transversais prescritos nos PCN para o ensino de ciências, embora com algumas idiossincrasias, como já discutido anteriormente, trazem a proposta de abordar no desenvolvimento das aulas e no âmbito escolar, questões socialmente e culturalmente relevantes, com a finalidade de relacionar os conteúdos científicos estudados aos aspectos sociais, culturais e ambientais nos quais os alunos estão inseridos.

Dessa forma, de acordo com os PCN de ciências naturais,

A proposta de trabalhar questões de relevância social na perspectiva transversal aponta para compromisso a ser partilhado por professores de todas as áreas, uma vez que é preciso enfrentar os constantes desafios de uma sociedade, que se transforma e exige continuamente dos cidadãos a tomada de decisões, em meio a uma complexidade social crescente. Uma vez que o conhecimento não se desenvolve à margem de variáveis afetivas e sociais, a capacidade de reflexão crítica é forjada durante o processo de ensino e aprendizagem, ao lado da convivência social. (BRASIL, 1998, p. 50).

Quanto ao ensino e a aprendizagem, conforme o seu PPP, a **escola A** tem por pretensão desenvolver as suas atividades educativas fundamentando-se na pedagogia crítico social dos conteúdos e na perspectiva construtivista do conhecimento. Este discurso pedagógico, como na maior parte dos casos que ocorrem no Brasil, em geral choca-se com a realidade da escola, no momento em que há problemas que dizem respeito a muitos fatores, como condições de realização, meios para o seu alcance, infraestrutura limitante, recursos insuficientes, pessoal não qualificado e muito mais. Além disso, o documento deixa explícita a preocupação dos gestores com os pressupostos da LDB 9.394/96 quando trata da questão da escola inclusiva e do respeito à diversidade cultural:

[...] é pensada uma Escola de qualidade, democrática, participativa e comunitária como espaço de valorização da identidade cultural e histórica dos educandos, e para

isto trabalha questões relacionadas à cultura afro, a educação indígena, a inclusão e o respeito à diversidade cultural. (PPP DA ESCOLA A, 2011, p. 19).

A escola apresenta essa preocupação descrita no seu projeto pedagógico, entretanto, ainda existem muitos entraves a serem superados na realidade escolar.

Para Krasilchik (2009),

A escola brasileira atual é instituição cujo objetivo maior deve ser a inclusão social do cidadão, eliminando diferenças que excluam os menos privilegiados. O ensino de fenômenos, fatos e suas interpretações desvinculadas de seus aspectos históricos, políticos, econômicos, sociais não permite que o potencial educacional do ensino de Ciências seja atingido. (p. 210).

Analisando-se a proposta pedagógica da escola, observa-se a preocupação da equipe gestora em organizar o seu trabalho educativo juntamente com os professores e demais integrantes da comunidade escolar conforme os pressupostos da LDB e dos PCN. No texto de elaboração do PPP da **escola A**, existe uma tentativa de trabalhar a estrutura curricular da escola a partir de princípios formativos, ou seja:

Partindo de princípios definidos na LDB, o Ministério da Educação, num trabalho conjunto com educadores de todo o País, chegou a um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta. Tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Ao contrário disso, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender. (PPP DA ESCOLA A, 2011, p. 21).

A escola propõe nas entrelinhas do seu projeto pedagógico a interdisciplinaridade e a aplicabilidade do conhecimento escolar, como forma de dar significado aos conteúdos estudados.

Entretanto, atender aos pressupostos de interdisciplinaridade, por exemplo, não se constitui tarefa fácil, pois de acordo com Maldaner et al. (2010), a organização do currículo numa perspectiva interdisciplinar desfaz a linearidade habitual do conhecimento escolar, relacionando os saberes científicos ao contexto do cotidiano vivenciado pelos alunos, produzindo, dessa forma aprendizagens significativas e socialmente relevantes.

Assim, como bem dizem Cachapuz et al.,

[...] não é possível mudar o que normalmente os professores fazem na sala de aula (a simples transmissão de saberes já elaborados) sem transformar a sua epistemologia, as suas concepções acerca de como o conhecimento científico é construído, ou seja, as suas ideias sobre a Ciência. (2005, p. 116).

Neste sentido, percebe-se que o PPP se assemelha às determinações dadas em Lei, ou seja, pretende atender aos objetivos do Estado que, provavelmente, não são executados nas condições reais, desde que, na maior parte das escolas públicas do país há necessidade de um redirecionamento das condições que favoreçam este tipo de ação, incluindo a formação docente adequada. Reiterando os dispositivos legais, o PPP busca apontar uma abordagem em que o aluno deverá adquirir capacidade intelectual para acompanhar as transformações que ocorrem na área do conhecimento, aplicar seu conhecimento, adequar-se ao ambiente produtivo, às exigências da sociedade contemporânea, dentre outros aspectos, através de habilidades e competências mediadas pela educação escolar. Um desafio para todas as instâncias escolares.

Também no texto do seu PPP, a **escola A** traz os objetivos do ensino fundamental como meta a ser alcançada ao final dessa etapa de ensino. Percebe-se que a proposta pedagógica da escola condiz com as exigências da LDB 9.394/96, buscando seguir as orientações dos PCN para esse nível de ensino, numa proposta construtivista e, de acordo com o texto do PPP, “[...] seguindo esses princípios norteadores a educação estará comprometida com o desenvolvimento total dos educandos, preparando-os para o exercício da cidadania.” (PPP DA ESCOLA A, 2011, p. 22).

Mais uma vez, verifica-se a reprodução dos determinantes legais, com um discurso pertinente. No entanto, na vida diária da escola o prescrito nem sempre tem condições de ser operacionalizado, o vivido tem características bem diferenciadas do idealizado.

A escola, com a finalidade de estimular a participação do aluno no processo de construção do conhecimento, além de buscar alternativas de diminuir a evasão escolar, desenvolve projetos educativos tais como: Projeto Família na Escola; Projeto Árvore da Leitura; Projeto Diretor de Turma; Projeto Face Negra. Todos eles são desenvolvidos por professores e alunos, na busca de aumentar a autoestima e a autoconfiança dos educandos para que, dessa forma, possam estar mais preparados para exercer a cidadania dentro e fora da escola.

É inegável, no patamar de intenções, que a **escola A**, em seu discurso, se propõe a seguir a legislação vigente, parece estabelecer o compromisso de se coadunar com o propósito de construir uma sociedade democrática, levando o aluno a se constituir um cidadão crítico, reflexivo, consciente do meio político, social e cultural em que vive. No entanto, entre o proposto e o real, em geral, há um fosso bem profundo, o que se vislumbra como desafio a ser enfrentado por todos os que fazem a comunidade escolar.

Com todas as dificuldades e desafios de escolas públicas em geral, a **escola A** busca desempenhar as suas atividades preocupando-se com a aprendizagem dos alunos, organizando-se e desenvolvendo ações que possam atingir os objetivos e metas traçadas pela escola e, dessa forma contribuir para uma educação pública de qualidade.

No entanto, é necessária uma motivação por parte dos profissionais envolvidos nesse processo, entre eles, o professor de ciências, para que os objetivos almejados pela escola possam ser atingidos a partir de ações efetivas que contribuam para a construção do conhecimento e a qualidade das aulas nas escolas públicas.

Porém, sabe-se que, adotar posturas diferentes daquelas que os professores vivenciaram durante toda a sua formação, não acontece de forma fácil e rápida, ou seja, deve-se “[...] considerar que as mudanças na prática pedagógica não acontecem por imposição ou apenas porque se deseja. Tornar-se reflexivo/pesquisador requer explicitar, desconstruir e reconstruir concepções, e isso demanda tempo e condições.” (MALDANER, 2006, p. 15).

4.2.2- Escola B

A **escola B** inicialmente pertencia à rede estadual de ensino, foi inaugurada em 27 de maio de 1965, começando a funcionar no mesmo ano. Na mesma situação da escola anterior, a **escola B** era mantida pelo poder estadual até o final do ano de 2010 e, em 2011, passou a fazer parte da rede municipal de ensino de Quixadá, funcionando também como escola anexa à escola sede de um distrito educacional.

Está situada na zona urbana do município de Quixadá, ocupa uma área de 1.157,23 m² sendo a área construída de 790,35 m². Compreende em sua estrutura física 31 dependências e um pátio coberto em um terreno adquirido pela comunidade, para a construção de uma quadra de esportes. Possui 09 (nove) salas de aula com nove turmas

distribuídas nos turnos manhã e tarde. A escola possui ainda 01 (uma) sala de vídeo, 01 (uma) sala de multimeios, 01 (uma) cantina, 01 (uma) sala de professores e 01 (uma) sala onde dividem o espaço a coordenadora pedagógica e a secretária.

A **escola B** atendeu no ano de 2011 a 496 (quatrocentos e noventa e seis) alunos com as turmas de 7º ao 9º ano do ensino fundamental, na faixa etária de 12 a 17 anos de idade. A comunidade na qual a escola está inserida apresenta um baixo nível aquisitivo e sérios problemas socioeconômicos e socioculturais acarretados pelo alto índice de analfabetismo entre as famílias, além do desemprego e da violência que é constante no bairro. A maioria da população vive de subemprego, apresentando uma renda que varia de meio a dois salários mínimos nas diversas atividades de prestação de serviços.

Nas proximidades da escola observam-se também, supermercados, casas de carne, lojas de roupas e de presentes, vídeo locadora, casas de material de construção, serralheria, marcenaria, panificadoras entre outros. O bairro também apresenta um índice médio de violência e o ponto de encontro dos jovens, na mesma situação da **escola A**, também são os bares ou as praças da cidade, colocando os adolescentes sujeitos a todo tipo de convivência, além do consumo de bebidas alcoólicas.

A comunidade no entorno da **escola B** também vivencia os problemas sociais que refletem diretamente na escola através dos seus educandos, uma vez que sofrem as consequências das drogas, do alcoolismo, dos problemas familiares, das DST e da gravidez precoce, o que leva os alunos e alunas a evadirem-se do convívio escolar, além de favorecer a indisciplina nas salas de aula.

Os problemas sociais que se instalam na escola pública e na educação do país de um modo geral, não devem passar despercebidos diante dos gestores e professores. São necessárias políticas públicas com a finalidade de amenizar a evasão em consequência desses agravantes, mas também, é importante que o professor ou professora possa conhecer seus alunos, suas expectativas e anseios e, quais os conhecimentos trazidos por esses alunos, para que a partir dessa perspectiva, possam planejar suas aulas de acordo com a realidade percebida, na tentativa de tornar o aluno sujeito da aprendizagem, enfrentando seus medos e angústias.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco,

Reconhecer o aluno como foco da aprendizagem significa considerar que os professores têm um papel importante de auxílio em seu processo de aprendizagem,

mas, sobretudo, perceber que, para de fato poderem exercer esse papel, é preciso pensar sobre quem é esse aluno. (2011, p. 125).

Nesse contexto, **a escola B** apresenta como missão, resgatar os valores éticos e desenvolver habilidades e competências para assegurar aprendizagens significativas. A escola ainda não construiu o seu PPP, entretanto em conversa informal com os professores e com a coordenadora pedagógica, percebe-se que a escola busca se basear na perspectiva construtivista do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem, com a finalidade de vencer os obstáculos da evasão e da repetência e, principalmente, que os alunos possam ter uma educação de qualidade e uma formação para a vida.

É comum que escolas municipais, em geral anexas, sigam diretamente as metas educacionais do município ou o PPP da escola sede. Portanto, pautar-se na tendência pedagógica do discurso oficial é o esperado.

Conforme abordado anteriormente, a concepção construtivista é muito presente nos discursos dos educadores, também nos projetos pedagógicos, porém os estudos e pesquisas da área educacional denunciam que, normalmente o que se observa na prática das salas de aulas são ações voltadas para o empirismo e racionalismo, tornando o ensino, especialmente o das disciplinas científicas, distante das práticas de construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, percebe-se a necessidade de romper com as barreiras que distanciam o discurso construtivista da efetiva prática docente no desenvolvimento das aulas de ciências e, principalmente romper com os tradicionais métodos de ensino que não colaboram significativamente para a aprendizagem dos alunos.

Para tal, é pertinente que os professores conheçam a concepção construtivista, desde que, ao se apropriar dos fundamentos de uma perspectiva pedagógica diferenciada, fica mais fácil abandonar novas fórmulas consolidadas, pois de acordo com Moraes, “[...] quanto melhor o professor conhecer a teoria construtivista, melhor pode orientar o processo de aprendizagem, melhor pode mediar o processo de construção de conhecimentos de seus alunos” (2008, p. 119).

O regimento da **escola B** elaborado ainda no ano de 2004, quando pertencia ao poder estadual, traz os objetivos da escola e é a partir desse documento que a escola se baseia para o desenvolvimento das suas ações internas. Além disso, o documento traz ainda, todas as normas que definem a organização no âmbito administrativo, pedagógico e disciplinar,

incluindo a orientação do processo avaliativo, quando diz que a avaliação “[...] caracteriza-se por ser diagnóstica, formativa, contínua e sistemática, tendo em vista a formação global do aluno nas dimensões cognitiva, sócio-afetiva e psicomotora.” (REGIMENTO DA ESCOLA B, 2004, p. 21).

Embora o regimento da escola com quase 08 (oito) anos de elaboração, aborde rapidamente a questão da avaliação, a falta de um PPP acarreta deficiências quanto à identidade da escola, bem como nas ações que devem ser planejadas para o ano letivo e conseqüentemente reflete na aprendizagem dos alunos.

De acordo com Santos (2001 apud DEMO, 1998, p. 248),

Existindo projeto pedagógico próprio, torna-se bem mais fácil planejar o ano letivo, ou rever e aperfeiçoar a oferta curricular, aprimorar expedientes avaliativos, demonstrando a capacidade de evolução crescente. É possível lançar desafios estratégicos, como: diminuir a repetência, introduzir índices crescentes de melhoria qualitativa, experimentar didáticas alternativas, atingir posição de excelência.

Dentre outras orientações de funcionamento da escola apresentados pelo regimento, destacam-se os direitos e os deveres dos professores e dos alunos, fazendo referência também às sanções disciplinares tais como a advertência, a suspensão e o desligamento compulsório do aluno quando necessário.

A **escola B** preocupando-se com o aprendizado dos seus educandos e, principalmente, na tentativa de estimulá-los a participar como sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem, desenvolve alguns projetos educacionais, entre eles o Projeto do Jornal, onde os professores levam para sala de aula jornais do dia ou de datas anteriores para que os alunos trabalhem além da leitura, a interpretação de texto, atualidades e temas ambientais numa perspectiva interdisciplinar, discutindo as várias colunas dos jornais impressos, tais como esportes, entretenimento e palavras cruzadas.

Atividades e projetos que estimulem a participação e curiosidade dos alunos são pertinentes no processo educativo, pois quando se sentem motivados a participarem, percebendo-se como sujeitos ativos no desenvolvimento das ações, estas se tornam mais prazerosas e a aprendizagem passa a ter mais significado.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco, a pedagogia baseada nos temas a serem desenvolvidos nas atividades educativas, deve ser percebida “[...] como um processo que permite conjugar ação-reflexão-ação, na geração de projetos pedagógicos próprios para as escolas” (2011, p. 162), favorecendo a participação e a aprendizagem.

Percebe-se que tanto a **escola A**, como a **escola B**, buscam desenvolver o seu papel dentro da comunidade escolar, enfrentando desafios e superando obstáculos desde os administrativos, passando pelos problemas pedagógicos e, em especial, as dificuldades encontradas no âmbito das salas de aula, tais como heterogeneidade e elevado número de alunos por turmas, falta de acompanhamento das famílias, necessidade de maior investimento na formação continuada de professores, uma infraestrutura de melhor qualidade, entre outros. É necessário, para o alcance de uma qualidade educacional satisfatória para a formação de sujeitos autônomos, críticos e reflexivos, instrumentos operativos suficientes, recursos humanos de qualidade e, sobretudo, vontade política. São fatores decisivos.

4.3.- Caracterização dos Professores e Análise das Entrevistas

A realização das entrevistas, das conversas informais e o contato semanal durante todo o semestre de observação no desenvolvimento da pesquisa, foi possível caracterizar os professores pesquisados e sua formação para o magistério. São dois professores que apresentam mais de 05 (cinco) anos de docência no ensino de ciências e são identificados por **P-1** e **P-2** para preservar suas identidades.

4.3.1- Características de P-1 e P-2

P-1 é formado, desde 1999, pela Faculdade de Educação Ciências e Letras do Sertão Central – FECLESC, campi da Universidade Estadual do Ceará – UECE, no curso de licenciatura plena em ciências com habilitação em biologia e química. Segundo seu depoimento, escolheu esse curso por falta de opção, pois na época em que foi prestar vestibular, era o único disponível. Na verdade, o professor afirmou que sua preferência era de história e que pretendia prestar vestibular para esse curso. Entretanto, **P-1** afirma ter se identificado bastante com biologia e, principalmente, com a química, afirmando: “agradeço tudo o que eu tenho hoje à química e a biologia” (P-1).

De acordo com Maldaner (2006) o exercício do magistério deve ir além do conhecimento dos conteúdos, ou seja, não basta saber os conceitos, repassá-los aos alunos e esperar deles a devolução desses mesmos conceitos durante as provas, mas é necessário que o

educador possa refletir as suas ações em sala de aula e assumir uma postura de professor reflexivo da sua própria prática pedagógica, buscando alternativas de melhoria da qualidade do ensino. Portanto, no caso do professor em questão, mesmo que ele tenha se apropriado de conceitos básicos das disciplinas para exercer a docência, isso não é sinônimo de qualidade, principalmente, por se somar a essa questão, a escolha não apropriada pela faculdade cursada.

P-1 foi aluno de escola pública durante toda a sua vida estudantil, incluindo o curso universitário. Começou a ministrar aula em cursinho no ano de 1996 e após ser aprovado no concurso público municipal de Quixadá no ano de 2003, assumindo as turmas em 2005, é que realmente começou a lecionar a disciplina de ciências no nível fundamental.

Já **P-2** passou no primeiro vestibular para o curso de ciências do município de Quixadá no ano de 1981, também na FECLESC / UECE, que na época era denominada Fundação Educacional do Sertão Central – FUNESC, encampada pela UECE no ano de 1983 (SOUSA, 2005). A escolha pelo curso se deu também a exemplo do professor anterior porque **P-2** gostaria de cursar letras, não oferecida pela instituição, que na época só ofertava os cursos de licenciatura curta em ciências e de pedagogia.

Bom, a minha vida profissional eu comecei em 1981 mais ou menos quando cheguei em Quixadá o primeiro vestibular da FCLESC que era a antiga FUNESC – que era a Fundação de Educação do Sertão Central, mais ou menos isso, então, aí como só tinham duas turmas, era a turma de ciências e de pedagogia, como eu não gosto de pedagogia, eu optei por ciências por ser uma disciplina que eu me identificava muito bem com ela, e aí comecei a fazer ciências, mas o que eu queria mesmo era ser, cursar letras que na época não tinha, porque eu queria ser era uma escritora, embora quando eu era criança tinha um sonho de ser professora, quer dizer, eu me via nos meus professores, porque eu amava meus professores, mas esse sonho dissipou quando eu queria ser escritora, aí não pude fazer letras, fiz ciências que na época era apenas a curta, eram de seis semestres, aí conclui. (P-2).

Observa-se aqui que, mais uma vez a escolha pelo curso de licenciatura em ciências não fazia parte dos planos da professora, pois almejava outra profissão, as ciências vieram como segundo plano. De acordo com Sousa (2005), o curso de licenciatura em ciências oferecido na FECLESC era considerado difícil por apresentar muitas disciplinas na área científica e matemática, que trabalhadas separadamente das disciplinas pedagógicas dificultavam a aprendizagem.

Na verdade esse é um problema velho na discussão sobre as licenciaturas, pois, como bem coloca Rosa (2004), “isto reitera o modelo dominante de licenciaturas, que vigora

até hoje em muitos currículos: o aparte de disciplinas chamadas pedagógicas daquelas chamadas específicas, dissociando o conhecimento teórico do fazer pedagógico.” (p. 25).

P-2 interrompeu sua vida profissional ao casar-se e ter filhos, retornando após 15 (quinze) anos. Na ocasião, entretanto, o curso de licenciatura curta já não mais lhe permitia realizar concursos para atuar na profissão docente, pois já estava em vigor a LDB 9.394/96, que exigia a formação em curso superior de licenciatura plena para o exercício do magistério. **P-2** voltou à faculdade, que já estava ajustada às exigências legais e oferecia os cursos plenificados. O curso de ciências foi inicialmente plenificado em química e biologia, e física e matemática (SOUSA, 2005).

Na época eu conheci meu esposo, casei-me, tivemos duas filhas, e aí me voltei para a maternidade, esqueci estudo, esqueci profissão, esqueci tudo. Passaram-se 15 (quinze) anos quando eu pensei em voltar e atuar e ser realmente professora, aí foi na época que surgiram os concursos públicos para professores do município quando eu fui me inscrever não pude, já não dava mais direito a me inscrever com a curta, como eu queria fundamental II, não queria fundamental I, aí voltei para os bancos da faculdade agora já é FECLESC e cursei química e biologia, para plenificar o meu curso. Por que química e biologia? Na época tinha física e matemática e química e biologia eram cursos conjugados. Como eu pensei assim, gosto muito de matemática, mas assim, por ser casada e ter filhos achei que seria assim, tomaria muito o meu tempo e exigiria muito de mim, porque eram disciplinas de cálculos, então optei por biologia também porque gostava e achei que fosse mais leve para eu cursar. Bom, aí conclui a minha formação e para entrar na profissão do magistério eu fiz o concurso em 2005 parece, 2004. Fiz o concurso para o município para o fundamental II, 2003 eu acho, 2005 que eu assumi, segunda turma que entrou, aí fui aprovada e assumi, comecei, nem comecei no fundamental II, comecei no I, que não gostei de início, que não era o que eu queria, mas depois eu fui me encaixando e hoje estou no fundamental II que eu gosto de fazer é isso. (P-2).

P-1 atualmente está cursando especialização em Gestão Escolar e é também professor de química do Estado. O professor, ao ser perguntado se está satisfeito com a sua profissão, respondeu: “gosto de dar aula, agora, satisfeito com a profissão, o salário é muito baixo ainda” (P-1).

Para Moura,

[...] A relação entre a remuneração e o desempenho profissional merece atenção, uma vez que está associada a aspectos como auto-estima e valorização profissional, interferindo, portanto, na relação entre os sujeitos. As políticas de valorização do magistério precisam ser mais eficazes, promovendo verdadeiramente a valorização daqueles que trabalham com a educação da juventude deste país. (2006, p. 140).

Outro fato que chama atenção sobre a formação do professor relaciona-se ao curso de formação continuada que está cursando, em Gestão Escolar, demonstrando distância da área escolhida para exercer sua profissão docente. Hoje, mais do que nunca, ações devem ser desenvolvidas visando à atualização conceitual, à apresentação de propostas metodológicas na busca de romper com modelos de ensino ultrapassados (TRIVELATO, 2003).

P-2 cursou duas especializações, uma em Educação de Jovens e Adultos com ênfase na diversidade e outra em Química e Biologia e, ao contrário de **P-1**, ao responder a questão sobre a satisfação com a profissão demonstra muito entusiasmo:

Sim. Eu gosto de ensinar, gosto muito, e ainda mais quando essas aulas são do 9º ano, porque são conteúdos assim que você contextualiza facilmente na vida dos alunos, é como se colocasse a ciência na vida deles e eles na vida, dentro das ciências entendeu? E isso torna uma aula mais significativa para eles. (P-2).

É importante que os professores de ciências possam perceber a necessidade da formação continuada, para que sejam capazes de dar conta da complexidade do fazer pedagógico, ou seja, “[...] a formação docente deve ser contínua e continuada, além da graduação específica” (CARNEIRO, 2007, p. 258), favorecendo dessa forma a qualidade do ensino das disciplinas científicas, atendendo de fato às expectativas de mudanças no ensino e aprendizagem das ciências e sair “[...] do vício do mascaramento das inovações” (Ibid., p. 259).

Os cursos de formação continuada, segundo Moura (2006) ganharam destaque na década de 1980, para complementar a formação inicial que na maioria das vezes era inadequada para o ensino de ciências e, nesse contexto, os cursos de capacitação e treinamento deveriam ampliar os horizontes do conhecimento, habilitando o professor para lidar com situações do cotidiano das aulas além de aprimorar a má formação.

O professor P2 ressalta em seu depoimento a contextualização dos conteúdos nas aulas do 9º ano, destacando que os assuntos abordados favorecem este tipo de ação. Possivelmente, porque esse professor adquiriu uma compreensão mais ampliada, como diz Trivelato (2003) dos aspectos conceituais e consegue construir uma postura mais autônoma relacionada à seleção e organização dos conteúdos.

P-1 associa o bom professor de ciências àquele que gosta do que faz, além de ter muita criatividade e paciência, pois segundo ele existem “[...] muitos colegas que passam

pouco tempo no magistério, depois vão passando em outros concursos. Tem que gostar, o termo correto é esse, tem que gostar de dar aula.” (P-1).

Neste sentido, de acordo com Maldaner (2006),

[...] temos a rápida desvalorização do professor como profissional. Muitos estudiosos propõem a *profissionalização* do professor como saída para a crise educacional, principalmente no que se refere à tarefa de proporcionar melhor aprendizagem aos alunos nos diversos campos do conhecimento humano. A desprofissionalização do professor se manifesta no desprestígio social da profissão que afasta, em parte bons candidatos das carreiras do magistério, nos baixos salários recebidos pelos professores, o que os impedem de investir em auto-aperfeiçoamento, nas péssimas condições de trabalho nas escolas, principalmente nas escolas públicas, que não permitem o exercício mais qualificado da profissão. (p. 75, grifos do autor).

P-2, por seu lado, também associa o bom professor de ciências àquele que gosta do que faz, entretanto coloca outras ações como importantes, segundo ela é necessário “primeiro dominar o conteúdo, é fazer um bom planejamento, ter recursos básicos e acima de tudo amar a profissão.” (P-1).

Para o ensino de ciências, como também para as demais áreas, amar a profissão e dominar o conteúdo a ser ensinado não é suficiente, embora sejam importantes, mas também são necessários atitudes e procedimentos metodológicos que possam facilitar a aprendizagem dos alunos. É necessário ainda que, professores e estudantes possam estar preparados para aprofundar os conhecimentos e para adquirir outros novos, libertando-se do ensino simplista das ciências. Para Carvalho (2003), “Existe uma forte relação entre ‘conhecer o conteúdo que se deve ensinar’, isto é, o domínio do conteúdo pelo professor e como esse conteúdo deve ser trabalhado com o aluno, isto é, o conteúdo escolar.” (p. 5).

Conforme Carvalho e Gil-Pérez (2006), dominar o conteúdo é fundamental do ponto de vista didático, mas também é importante que o professor conheça a história das ciências como uma forma de associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção, conheça as interações C/T/S, adquira conhecimento de outras disciplinas relacionadas, conheça o desenvolvimento científico recente, além de saber identificar os obstáculos epistemológicos que necessitam ser superados, conhecendo-se dessa forma, as dificuldades dos alunos, buscando orientações metodológicas que auxiliem a construção do conhecimento científico.

Quanto às dificuldades encontradas pelos dois professores para o ensino de ciências nos dias de hoje, tanto **P-1** como **P-2** mencionam em comum a indisciplina e a falta

de recursos para conduzirem as aulas a contento, além disso, se queixaram também de outros entraves, como o elevado número de alunos por sala:

[...] a falta de base dos alunos, alguns chegam sem saber muitas coisas, falta de recursos da escola para apresentar alguma atividade prática, indisciplina na sala, que a gente enfrenta muito, salas numerosas, salas com mais de 40 alunos, 38 alunos, principalmente no ensino fundamental [...] e as dificuldades é a questão da falta do concreto, a gente trabalha basicamente com o livro, não tem outra coisa. (P-1).

Não só de ciências, mas como qualquer outra área nós temos a falta do compromisso do aluno, da família, a indisciplina em sala de aula, e a falta de recursos tecnológicos [...] as dificuldades que eu encontro assim na sala de aula como, para ensinar ciências é mais a falta de recursos, tanto didáticos como os recursos tecnológicos, que nós não temos infelizmente nas escolas ainda. [...] infelizmente a nossa escola não dispõe de laboratório nem de ciências nem de informática tem. Temos até um kit mídia, mas, incompleto, até pra isso a gente não pode utilizar. (P-2).

A falta de equipamentos ou materiais para as aulas práticas é uma queixa constante dos professores de ciências que se limitam ao uso livro didático, segundo Krasilchik “[...] a possibilidade de realização de atividades práticas é limitada pela falta de material e equipamento. [...] Essa situação leva muitos professores a resignarem-se a não dar aulas práticas.” (1987, p. 50).

No entanto, neste sentido, as ideias de Silva e Zanon (2000) se tornam pertinentes, ao afirmarem que os professores normalmente apontam como fundamental o ensino experimental como meio de melhorar o ensino de ciências, mas lamentam a falta de condições existentes nas escolas, como turmas grandes, infraestrutura física e material inadequado, carga horária reduzida. Mas, nem sempre são focalizados os aspectos fundamentais dessa problemática que, segundo as autoras, reside na falta de clareza sobre o papel da experimentação no ensino e aprendizagem.

A atividade experimental deve ser uma atividade reflexiva, seu potencial como coadjuvante na aprendizagem significativa do aluno deve ser explorado em sua totalidade e não superficialmente. As atividades práticas devem ser concebidas adequadamente, com objetivos explícitos a serem alcançados. A maneira simplista como, na maior parte das vezes, é utilizada a experimentação, como mera atividade física pouco adianta, ou mesmo não adianta para a construção do conhecimento científico.

O pensamento das autoras supracitadas se dirige às atividades práticas em sala de aula como momento de propiciar ao aluno uma discussão teórico/prática, que transcende o

conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos. Também, por outro lado, acreditam ser preocupante o uso inadequado da experimentação, que além de escassa, em geral é infrutífera, ficando-se com a “experimentação pela experimentação”.

Essa carência do uso de alternativas didáticas além do livro é percebida tanto por professores de ciências, quanto pelos alunos, conforme veremos mais adiante nos relatos dos estudantes. Naturalmente, tal situação favorece o tradicional ensino das ciências, baseado na transmissão linear do conteúdo, ignorando-se a dinamicidade do processo de construção do conhecimento, levando o aluno à passividade durante as aulas. Sem dúvida a falta do uso de laboratórios de ciências e informática percebida nas duas escolas em estudo tem contribuído para negligenciar o ensino e a aprendizagem das disciplinas científicas. Embora não seja o fator principal para um ensino de ciências significativo. Neste ponto, concordando com Maldaner (2000), ao se referir à experimentação em aulas de química: “A existência de um espaço adequado, uma sala preparada ou um laboratório, é condição necessária, mas não suficiente, para uma boa proposta de ensino de Química.” (p. 176).

Com relação aos conteúdos trabalhados no 9º ano, **P-1** considera os mais importantes àqueles que se relacionam com o cotidiano dos alunos, pois segundo ele, “[...] o aluno compreende mais” (P-1). O professor respondeu que trabalha esses conteúdos a partir da “[...] leitura, pesquisa e explicação.” (P-1).

P-2 considera que todos os conteúdos abordados no 9º ano são importantes, pois trabalha a física e a química, que segundo ela estão presentes no cotidiano dos alunos. De acordo com as respostas da professora ela tenta contextualizar esses conteúdos, considerando o conhecimento prévio dos alunos.

Dessa forma, ao responder sobre a relevância dos conteúdos e como estes são trabalhados em sala de aula, **P-2** respondeu:

[...] eu acho que não existe um ou outro mais relevante do que ele, um do que o outro, eu acho que todos são relevantes. As noções de química como de física que apresentam os livros do 9º ano que é o conteúdo, o currículo, eles são assim muito importantes e são temas do cotidiano desses alunos. [...] eu tento contextualizar o mais que eu posso dos conteúdos, levando sempre em conta o conhecimento prévio do aluno. (P-2).

Observa-se que os dois professores se reportaram aos conteúdos que se relacionam com o cotidiano dos alunos como importantes para a aprendizagem dos

estudantes, ou seja, “a ciência não é uma tarefa tão afastada do conhecimento cotidiano [...]” (POZO; CRESPO, 2009, p. 123).

A questão do conteúdo que deve ser ensinado é bastante antiga na didática das ciências, mas ainda, nos dias atuais, provoca polêmicas, principalmente quando a preocupação é quanto ao por que ensinar determinado conteúdo. Hoje, com os direcionamentos dos PCN, há a exigência de que o ensino possa conjugar de forma harmoniosa a dimensão conceitual da aprendizagem da disciplina com a dimensão formativa e cultural (CARVALHO, 2004).

Para os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), trazer o mundo externo para dentro da sala de aula, a partir do conhecimento de mundo dos educandos é necessário e importante para o ensino das ciências naturais e o professor é o mediador desse processo, tornando a aprendizagem em ciências mais significativa para os estudantes.

Nesse contexto,

Tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso é conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor quanto para o conjunto dos alunos que compõem a turma. [...] nessa perspectiva a sala de aula passa a ser espaço de trocas reais entre os alunos e entre eles e o professor, diálogo que é construído entre conhecimentos sobre o mundo onde se vive e que, ao ser um projeto coletivo, estabelece a mediação entre as demandas afetivas e cognitivas de cada um dos participantes. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 153).

Um fato interessante que se sobressai na fala dos professores é o uso do livro didático. Não se pode esquecer que o livro didático se constitui um dos materiais mais utilizados nas escolas. Além de ser um auxílio para o professor no exercício de sua prática pedagógica, muitas vezes é o único instrumento de informação científica para o aluno da escola pública. As pesquisas sobre livro didático no Brasil têm indicado uma série de problemas, como erros conceituais, metodológicos, enfim à medida que as pesquisas evoluem, consolida-se a conclusão relativa aos problemas pedagógicos em tais obras. Uma conclusão positiva a seu respeito é a de que o ensino seria ainda pior se eles não existissem (LOPES, 2007).

P-1 e **P-2** ao serem perguntados se conhecem e utilizam os PCN nos seus planejamentos e aulas de ciências, responderam: “Sim, conheço. A gente já fez um estudo sobre isso. [...] como o planejamento é feito de acordo com o livro, eles já trazem os PCN nas orientações lá, para o professor” (P-1). “Ah! Sim! Até porque eles vêm nos livros de ciências. São no livro do manual do professor todos eles trazem já os objetivos, as orientações dos

currículos. Sim. Sempre que possível, tanto no plano de curso como nos planos mensais, nós utilizamos esses objetivos.” (P-2).

Consolida-se, mais uma vez, um quadro de dependência que professores têm para com os livros didáticos. No entanto, é preciso ter a clareza de que o professor não pode ser refém de uma única fonte. Há muitos outros meios e espaços que podem ser utilizados como auxiliares no ensino/aprendizagem (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

A fala dos professores indica, ainda, que as orientações dos PCN não foram disponibilizadas em seu texto original, mas via livro didático. Um fato observado em geral, é que os livros que estão mais de acordo com as diretrizes dos PCN ainda são os escolhidos pelos educadores.

De acordo com Güllich (2012),

Estas marcas ou demarcações estão visíveis nos documentos oficiais que norteiam, por exemplo, a escolha dos livros didáticos da área de Ciências, como fica claro na ficha de avaliação dos livros da área contida no guia de escola do PNL, em que o professor é levado a crer que o livro que tem a cor mais intensa está em maior acordo com os PCN, Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), LDBEN, ou seja, influencia sobremaneira na escolha e na alocação da referência de que atendendo às leis é bom. (p. 62).

De fato, os livros didáticos são escolhidos de acordo com os PCN para o ensino de ciências, entretanto, como foi observado, em sala de aula o livro didático é somente utilizado para unicamente ditar as teorias e conceitos científicos já elaborados, sem questionamentos ou discussões. Questiona-se, então, qual a razão da escolha se as orientações são ignoradas?

Em seu discurso, os professores afirmam se basearem nas orientações dos PCN contidas nos livros didáticos, mas como será pontuado mais adiante durante a análise dos planos de aula, o planejamento de suas aulas não contempla as prescrições apontadas.

P-2 considera os objetivos e as orientações dos PCN para o ensino de ciências naturais adequados ao ensino fundamental e, respondeu: “acho que sim, são adequados, agora talvez os nossos alunos, eles não têm na sua maioria atingido os seus objetivos. Por que? eles encontram uma dificuldade muito grande na interpretação textual, daí dificulta atingir esses objetivos dos Parâmetros.” (P-2).

Já o professor **P-1** ao responder à mesma questão, afirmou: “o grande problema dos PCN que eu vejo é que ele é feito para o país todo e, cada região tem uma particularidade, e às vezes não é muito de acordo com a nossa região.” (P-1).

Ainda segundo o professor, esta é uma das dificuldades em se considerar os PCN na sua ação docente, além de apontar também a carência de recursos que possibilitariam o desenvolvimento das aulas na proposta dos PCN, “a questão de ser abrangente para todo o país e em alguns casos não condiz com a nossa realidade, a dificuldade básica é essa. A falta dos recursos que a gente tem.” (P-1).

Para Moura (2006), há uma riqueza de orientações metodológicas contidas no PCN, mas que são de difícil execução pelos professores de ciências, devido a fatores como a carência de recursos materiais, além de uma formação adequada para que os professores possam trabalhar as orientações na perspectiva dos parâmetros.

De acordo com Peroni (2003), o problema da abrangência e outros observados nos PCN, devem-se ao fato da ausência de uma consulta prévia ao público alvo, principalmente os professores do ensino fundamental, fato que favorece o abismo entre o prescrito e o vivido nas aulas de ciências nesse nível de ensino, ou seja, “os PCN nasceram sem a participação daqueles que lidam diretamente com a sala de aula e com o processo ensino aprendizagem, vemos assim o manter-se da tradição dos currículos impostos.” (MOURA, 2006, p. 54-55).

No entanto, uma nova proposta para a educação, como no caso os PCN, é um convite, uma aposta, enfim, um desafio. Por tratar-se de uma orientação, o professor tem autonomia de fazer escolhas e adaptações quando vai elaborar seus planos, além disso, os próprios temas transversais propostos nos PCN permitem que sejam trabalhados os temas regionais, enfatizando a pluralidade cultural e os assuntos relacionados ao meio ambiente, que podem ser adequados a todas as regiões. Um processo desafiante e trabalhoso, mas que pode dar certo, dependendo do empenho das partes envolvidas.

Observa-se que, passados mais de dez anos da elaboração das propostas prescritas nos PCN, “[...] não houve avanços quanto à concretização da reforma educacional em contexto escolar [...]” (MALDANER et al., 2010, p. 119), no que diz respeito ao ensino das ciências, continua-se com a “[...] repetição dos mesmos conteúdos estanques, lineares e fragmentados [...]” (Ibid., p. 119) que não contribuem para uma aprendizagem significativa na perspectiva da construção do conhecimento.

O processo de construção do conhecimento é complexo, sem dúvida, envolve a reestruturação e a ressignificação de conhecimentos adquiridos anteriormente. A chegada dos PCN nas escolas propõe conteúdos e metodologias que devem conduzir a novas posturas tanto de alunos como de professores. Cursos de formação continuada necessitam ser

oferecidos de forma consistente, para que desencadeiem processos de mudanças na prática docente. Devem visar à atualização conceitual e à apresentação de metodologias que levem ao rompimento com modelos de ensino e aprendizagem pouco efetivos.

Para **P-2**, as dificuldades encontradas para considerar as orientações, diretrizes e objetivos propostos nos PCN na sua ação docente se concentram nos conteúdos atitudinais, segundo ela, esses são mais difíceis de serem trabalhados nas salas de aula.

[...] eu acho que a maior dificuldade é a de repassar os conteúdos atitudinais, eles podem até compreender os conceitos, entender, mas na hora de mudar o seu comportamento eles não mudam, é como se eu ensinasse a uma criança e, dizer para ela que tinha que escovar os dentes sempre que fizer uma refeição, mas se chegar em casa os pais não fazem, então aí eles não aprendem, eles não mudam o seu comportamento. (P-2).

A questão sobre a dificuldade em se trabalhar conteúdos procedimentais e atitudinais, dando-lhes a mesma importância dos conceituais, não se apresenta como particular nestes professores. Como já enfatizado anteriormente, estudos mostram que, embora os PCN de ciências naturais proponham a utilização desses conteúdos, ainda observa-se no cotidiano das aulas das disciplinas científicas a ênfase nos conteúdos conceituais em detrimento dos conteúdos procedimentais e atitudinais. Realmente, como já dito e concordando com Pozo e Crespo (2009),

Não faz sentido sequenciar atitudes como são sequenciados os conceitos [...] nem avalia-las em data fixa [...]. As atitudes, na medida em que, como os gases, são dificilmente fragmentáveis, exigem um trabalho mais contínuo, mais de longo prazo. Uma mudança de atitude é menos perceptível, mas, quando ocorrem, seus resultados são mais duradouros e transferíveis [...] (p.31).

Reconhece-se a dificuldade desse tipo de abordagem, sendo necessário que os professores estejam mais bem preparados, para que possam desenvolver melhor suas aulas e isso, como já foi abordado anteriormente, só se dará através da mudança de atitudes na ação docente, o que requer maior atenção dos cursos de formação inicial e continuada.

Por outro lado, essa mudança de comportamento é lenta, depende de esforços conjuntos de todos os envolvidos na comunidade escolar. Cursos de formação continuada não podem ser considerados como única ação para a mudança. Na opinião de Carvalho (2003), por exemplo, os professores devem discutir amplamente entre os seus colegas de área e, após, com os outros de outras áreas, pontos relacionados à construção de conceitos, o inter-relacionamento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. A partir de então, pode tornar-se viável o planejamento de projetos transdisciplinares de uma escola e de outras

atitudes que levem à transformação. Neste sentido, o ensino de ciências pode ser significativo tanto para alunos, como para professores. Para que as mudanças se tornem substanciais, o trabalho na escola deve ser conjunto, cooperativo.

Observa-se com as entrevistas, que os dois professores afirmam conhecer as orientações, diretrizes e objetivos propostos nos PCN para o ensino e a aprendizagem das ciências, bem como as utilizam no cotidiano das suas aulas. No entanto, percebe-se que são várias as dificuldades apresentadas para que de fato as aulas de ciências tornem-se mais atrativas e permitam o envolvimento dos alunos na construção do conhecimento e, que esse conhecimento possa ter significado para a vida dos estudantes, conforme as orientações.

No item a seguir serão revelados aspectos do planejamento dos professores, na busca de verificar o modo como são realizados, o tipo de envolvimento tanto dos professores como da escola e direção e se as orientações previstas pelos PCN são contempladas nos planos de aula.

4.4.- Aspectos do Planejamento dos Professores P-1 e P-2

O planejamento das duas escolas acontece no início do ano, na semana pedagógica¹², onde é elaborado o plano anual, também chamado de plano de curso. Na oportunidade são selecionados, de acordo com o livro didático, os conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo. Mensalmente, também é feito o plano mensal, onde cada professor elabora o seu plano e o entrega à coordenadora pedagógica, que o reproduz, devolvendo em seguida o para ser desenvolvido durante as aulas.

Esse ato torna-se mecânico, obrigatório e burocrático a cada ano. Seguem a sequência de conteúdos dos livros didáticos e repetem os verbos para expressar seus objetivos e, dessa forma, sem motivação, o professor elabora seu plano, repassa para a coordenação pedagógica que o guarda como um documento da escola, sem a devida leitura, crítica ou interação com o professor. É importante esclarecer que no município de Quixadá, cada escola tem apenas 01 (um) coordenador pedagógico para todas as áreas do conhecimento e,

¹² A Semana Pedagógica se refere a um encontro anual que reúne os professores de todo o município nas suas devidas escolas, onde na oportunidade são discutidos assuntos que nortearão o ano letivo, bem como os planos de aula e as metas que se desejam alcançar durante o ano. O encontro acontece normalmente em janeiro, nos dias em que antecedem o início das aulas.

certamente, esse coordenador não domina todas elas para auxiliar o professor no momento do planejamento.

Entretanto, esse momento deveria ser importante para o professor selecionar os conteúdos, pensar em metodologias adequadas para as suas aulas de ciências, pensar em possibilidades para estimular a curiosidade e participação dos seus alunos, ou seja, “não precisamos planejar porque é obrigado e sim porque temos um objetivo maior [...]” (LIMA, 2002, p. 54).

No entanto, planejar as aulas de ciências na perspectiva de construção do conhecimento, exige do professor mais tempo, dedicação, leitura e pesquisa, além de uma seleção criteriosa dos conteúdos a serem desenvolvidos durante o ano letivo e, especialmente as metodologias que deverão ser utilizadas, com a finalidade de colocar o aluno como foco da aprendizagem, tornando o ensino das ciências mais eficaz e significativo.

Além de o professor necessitar de mais tempo para planejar as suas aulas considerando os aspectos acima mencionados, o próprio desenvolvimento dessas aulas também requer maior motivação, tempo e aprofundamento do conhecimento científico, o que normalmente não acontece nas aulas de ciências.

Há também em cada uma das escolas, de acordo com o calendário da secretaria municipal de educação, um momento semanal para o encontro da área de ciências naturais e matemática, para estudos dos professores e planejamento, que ocorre sempre às terças-feiras. Os professores comparecem à escola, mas o encontro é pouco efetivo. Um momento que deveria ser bem orientado, proporcionando trocas de experiências, discussões, avaliação e reflexões sobre a ação docente, vira uma elaboração mecânica do plano mensal. Cabe lembrar que nas escolas do município, não há coordenador de área, mais um agravante para que esses encontros se tornem inócuos.

P-1 na **escola A** não apresentou plano anual, nem mesmo a coordenadora, tem uma cópia da atividade e, dessa forma, foram analisados somente os planos mensais, que eram feitos no próprio diário de classe do professor. No anexo 03, ao final dessa dissertação, encontra-se o plano mensal do **P-1** referente ao mês de outubro, contendo os conteúdos abordados, objetivos e processos avaliativos.

P-2 na **escola B** tem todos os planos, incluindo o plano anual, impressos em posse da coordenadora pedagógica da escola e, também, anotados no seu diário de classe. No anexo

04 ao final do trabalho encontra-se o plano mensal do mês de outubro, onde são especificados os conteúdos, objetivos, metodologia e os mecanismos de avaliação utilizados por **P-2**.

Uma análise dos planos mensais de **P-1** e **P-2** mostra que ambos se limitam a selecionar o conteúdo, dando pouca importância à metodologia que, por sinal, repete-se na maioria dos conteúdos. Mais uma vez, fica evidente que o ato de planejar é puramente mecânico. A análise mostra que os professores usam a sequência do livro didático e não há perspectivas de inovações metodológicas ou qualquer outra estratégia que possa conduzir a ações diferenciadas para o desenvolvimento das aulas.

Conforme Moura (2006),

O planejamento no ensino de ciências, ponto que necessita ser revisto, ainda se resume a dois objetivos: preparação de aula e elenco de conteúdos a serem ensinados, isso feito mediante o preenchimento do plano de aula, o que muitos professores consideram como planejamento. Talvez resida aí a resistência que os professores possuem ao ato de planejar, pois isso reduz o planejamento a simples ação de preenchimento de formulários. (p. 104).

No entanto sabe-se da importância de um bom planejamento das ações pedagógicas para um bom desenvolvimento das aulas de ciências, para que o ato de ensinar ultrapasse as rotineiras ações da simples transmissão linear do conhecimento e, chegue a atender às expectativas dos alunos, tornando-se sujeitos do processo e o professor, como mediador na construção do conhecimento científico.

É preciso distanciar-se desse ensino livresco, descontextualizado, memorístico e distante da vivência dos alunos e pensar em um planejamento flexível e com escolhas didático-metodológicas capazes de tornar o ensino de ciências relacionado às demais áreas do conhecimento numa perspectiva interdisciplinar e contextualizada, além de favorecer a participação crítica dos estudantes e, considerar “[...] as concepções prévias dos alunos [...] buscando relacioná-las às teorias que as ciências adotam.” (BORGES, 2008, p. 209), conforme sugestão dos PCN.

Os dois professores não utilizam os PCN para o ensino de ciências naturais nos seus planos de aula, a proposta construtivista não é contemplada no planejamento e, logicamente deve refletir-se na ação docente, favorecendo o tradicional ensino livresco e memorístico das ciências. Observa-se ainda, que os professores não consideram as atitudes, procedimentos e valores conforme preconizado pelos PCN. De acordo com o texto dos PCN,

“[...] também são conteúdos para planejamento e ensino e aprendizagem os procedimentos, as atitudes e os valores humanos.” (BRASIL, 1998, p. 29).

São muitos os fatores que contribuem para o distanciamento entre o desejável nas orientações dos PCN para o ensino de ciências e a efetiva ação docente no cotidiano das aulas, dentre eles, a falta de preparo dos professores, que vivenciaram na sua formação a perspectiva empirista como modelo de ensino e, a carência de recursos metodológicos que possam auxiliar ao professor na inovação de suas metodologias de ensino, conforme preconizam os PCN de ciências naturais, tornando, dessa forma o planejamento das aulas distante da idealização das orientações dos PCN e conseqüentemente as práticas pedagógicas voltadas para o tradicionalismo da transmissão/assimilação do conteúdo.

A avaliação prevista nos planos de ambos os professores, do mesmo modo, é mecânica, só se preocupa com o que o aluno absorveu nas aulas. Enfim, não se caracteriza como uma avaliação em sua plenitude, que possa conduzir ao replanejamento das aulas, à mudança das posturas para que o conhecimento seja construído significativamente. Mas o que se constata e conforme Moura (2006, apud CARVALHO; GIL PÉREZ, 2003, p. 55): “É provável que a avaliação seja um dos aspectos do processo ensino/aprendizagem, em que mais se faça necessária uma mudança didática [...]”

Conforme os PCN para o ensino de ciências,

A avaliação é um elemento do processo de ensino e aprendizagem que deve ser considerado em direta associação com os demais. [...] informa ao professor o que foi aprendido pelo estudante; informa ao estudante quais são seus avanços, dificuldades e possibilidades; encaminha o professor para a reflexão sobre a eficácia de sua prática educativa e, desse modo, orienta o ajuste de sua intervenção pedagógica para que o estudante aprenda. Possibilita também à equipe escolar definir prioridades em suas ações educativas. (BRASIL, 1998, p. 30-31).

A seguir serão feitas as análises das aulas observadas dos dois professores, com a finalidade de constatar no cotidiano das aulas de ciências, como os PCN são utilizados no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, na busca de perceber a real operacionalização das orientações preconizadas.

4.5.- O Ensino de Ciências, a Ação Docente e os PCN: a Observação

A rotina das aulas observadas, bem como suas análises, está descrita neste item, seguindo os critérios exigidos para uma coleta de dados de acordo com os pressupostos da observação, com a finalidade de garantir maior confiabilidade ao estudo. As aulas foram observadas durante os meses de setembro, outubro, novembro e meados de dezembro. Foram 20 (vinte) aulas de cada professor observadas no total, que proporcionou verificar, *in loco*, as suas ações docentes e a forma como acontece o processo de ensino e aprendizagem das ciências.

P-1 na **escola A** apresenta um bom relacionamento com a turma, embora não tenha se observado tentativa eficaz de incentivo à maior participação dos alunos, que são pouco solicitados durante as aulas. O método utilizado por **P-1** consiste no tradicional uso do livro didático, não se reporta ao conteúdo estudado na aula anterior. No entanto, não com muita frequência, tenta desencadear uma discussão ao fazer algumas perguntas na tentativa de relacionar o assunto estudado ao cotidiano dos alunos.

A rotina é sempre a mesma, o professor chega à sala sempre com alguns minutos de atraso, esboça um tímido bom dia, se direciona à lousa, escreve o nome do conteúdo no quadro, pede que os alunos abram o livro na página indicada por ele, faz uma leitura, em seguida uma explicação e depois passa à atividade, do próprio livro ou copiada na lousa.

Tão logo os alunos começam a responder os exercícios, o professor senta-se e faz a chamada, em seguida começa a orientá-los a encontrarem as repostas das atividades no livro, passando entre as cadeiras e tirando dúvidas individuais, uma vez ou outra as atividades eram corrigidas na lousa. Dificilmente eram passadas atividades para casa.

Essa rotina se apresentou durante todo o semestre, com exceção dos dias das atividades avaliativas, que geralmente eram individuais, pesquisadas e ainda orientadas pelo professor. Os alunos não se mostravam interessados pelos assuntos abordados, existiam muitas conversas paralelas entre eles, não demonstravam curiosidade em aprender ciências. O professor constantemente pedia atenção, tentava mudanças na organização das carteiras, mas pouco era atendido, logo as conversas recomeçavam.

Observa-se que o desinteresse dos alunos relaciona-se com a falta de envolvimento estabelecido nas aulas de ciências. Dessa forma, a metodologia utilizada pelo

professor, a rotina da sala de aula, a passividade e o ambiente de estudo parece não estar contribuindo para a aprendizagem dos alunos, levando-os a assumirem posturas diferentes daquelas desejadas pelos educadores.

O professor hoje, não pode mais manter a concepção ingênua de como se ensina, em que basta saber um pouco de conteúdo e ter jogo de cintura para que o aluno permaneça atento, pensando que a imobilidade é sinônimo de que está aprendendo.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco,

[...] o aluno como sujeito cognoscitivo, estabelece relações com seu meio físico e social. O ambiente escolar, a sala de aula, seus colegas e professores, mesmo sendo apenas parte do meio em que o aluno está inserido, devem contribuir para sua formação enquanto sujeito ontológico e epistêmico. (2011, p. 185-186).

Como **a escola A** não tem laboratório de ciências, nem de informática, além de não ter espaço físico adequado para atividades extraclasse as aulas rotineiramente não mudavam quanto à forma e estrutura. **P-1** não utilizava material alternativo para atrair mais a atenção dos alunos, a sua ação docente resumia-se à utilização do livro didático, fato enfatizado por ele na entrevista. Deste modo, as aulas tornavam-se menos atrativas para os estudantes, embora Lopes considere que “[...] o ensino seria ainda pior se não existissem os livros didáticos, tal o grau de dependência que o magistério nacional tem para com os mesmos [...]” (2007, p. 137).

Entretanto, esse uso excessivo do livro didático e essa dependência quase que absoluta do professor a esse recurso numa relação de passividade frente as teorias e conceitos abordados, reflete negativamente no cotidiano das aulas de ciências, pois, com a rotina permanente do uso do livro, da explicação e da atividade proposta, os alunos assumem uma postura de desinteresse pelos assuntos abordados, causando a indisciplina em sala de aula.

A falta de atividade prática adequadamente conduzida, conforme abordado anteriormente, também contribui para o desinteresse dos alunos durante as aulas de ciências. Eles apenas escutam os conceitos de forma fragmentada, “[...] como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar.” (KRASILCHIK, 1987, p. 52), sucessão de ações que não contribuem para a construção do conhecimento, desmotivando o aluno a participar do processo.

Para Krasilchik (1987) existem muitas razões que justificam a necessidade do uso de aulas práticas para o ensino das disciplinas científicas tais como: ilustrar, comprovar,

aprender fazendo, vivenciar os processos de investigação científica entre outras que, segundo a autora passaram por mudanças ao longo dos anos e com os objetivos do próprio ensino das ciências.

No entanto, o desafio de tornar as aulas de ciências relevantes e significativas para os alunos é uma constante, diante da própria formação inicial dos professores que também não contribui para a perspectiva de construção do conhecimento científico, segundo Rosito (2008) “as deficiências na formação do professor de Ciências representam uma série de limitação para a utilização da experimentação em suas aulas, e estão relacionadas tanto com a formação pedagógica como ao domínio de conteúdos específicos.” (p. 206).

P-2 na escola B também demonstra um bom relacionamento com a turma, procura incentivar a interação com os estudantes e considera seus conhecimentos prévios. As aulas da professora aconteciam sempre após o intervalo e, ao chegar à sala, encontrava os alunos à sua espera, os cumprimentava, fazia a chamada, escrevia na lousa o conteúdo a ser estudado e revisava rapidamente a matéria. Algumas vezes, antes de iniciar o novo conteúdo, fazia perguntas para avaliar o conhecimento prévio dos alunos, estimular a participação e envolvê-los no assunto. Posteriormente passava uma atividade do livro ou na lousa, onde os alunos copiavam e respondiam no caderno. Seguiu essa rotina durante todo o semestre.

Em um ensino fundamentado em abordagem de construção do conhecimento não pode ser ignorada a importância da interação professor-aluno e nem desprezada, também, a relação entre alunos, pois é a partir da comunicação que se dá a reflexão e a argumentação, o que favorece o desenvolvimento da racionalidade e dos conteúdos metodológicos e atitudinais (Vannucchi, 1996; Capechi; Carvalho, 2000, apud CARVALHO, 2003).

Por outro lado, como já comentado, é importante, para a construção do conhecimento científico, considerar o conhecimento prévio dos alunos, ou seja, o conhecimento que trazem de seu cotidiano e de suas experiências sociais, pois, “o professor pode aprofundar a compreensão de seus alunos sobre a natureza do conhecimento científico, iniciando pelo resgate e problematização da concepção que possuem.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 205).

Nas aulas observadas percebia-se que, quando a professora iniciava um diálogo, inquirindo os alunos sobre o assunto, eles se mostravam mais curiosos e aumentava sua participação nas aulas. Essa ação, no entanto, era rápida, logo a professora se voltava ao livro didático, utilizado para as explicações e realização de atividades, o que favorecia a

desmotivação. Neste sentido percebe-se a “[...] necessidade de contextualização das teorias científicas, considerando as concepções prévias dos alunos e buscando relacioná-las às teorias que as ciências adotam” (BORGES, 2008, p. 209), para que os alunos se sintam motivados a aprender e a dar significados aos conhecimentos.

Na maior parte da observação realizada, a metodologia utilizada pela professora na **escola B** também se identificou, como a do professor da **escola A**, com o tradicional método expositivo de transmissão e assimilação do conteúdo e utilização do livro didático, com algumas poucas diferenças. A professora **P-2**, iniciava as suas aulas com mais entusiasmo em relação a **P-1**, o que contribuía para que os alunos não se dispersassem no momento da explicação. Como já indicado, a professora **P-2** é mais qualificada que o professor **P-1**, daí, possivelmente, sua atitude diferenciada em sala de aula, embora não tão satisfatória.

A contribuição da formação continuada para o professor, na intenção de melhorar seu desempenho em sala de aula, é inegável, pois permite a ampliação de seus conhecimentos e a reflexão sobre sua prática pedagógica, na busca de modificá-la.

Outro fato observado em **P-2** foi uma mudança da rotina de aula ao utilizar materiais alternativos, como TV e DVD, com exibição de vídeos sobre saúde. Seu modo de abordagem, com conversas e explicações sobre o assunto, também contribuiu para interessar os alunos. Posteriormente os avaliou através de relatos escritos.

Percebeu-se um planejamento da professora para a realização dessa atividade. Além disso, pôde-se constatar o entusiasmo e curiosidade dos alunos ao assistirem o vídeo. Atividades como essas são importantes no ensino de ciências, pois estimulam a participação dos alunos, além de sair da rotina das aulas.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco,

[...] o universo das contribuições paradidáticas, como livros, revistas, suplementos de jornais (impressos e digitais), videocassetes, CD-ROMs, Tvs educativas e de divulgação científica (sinal a cabo ou antena parabólica) e rede de *web* precisa estar mais presente e de modo sistemático na educação escolar. Mais do que necessário, é imperativo seu uso crítico e consciente pelo docente de Ciências Naturais de todos os níveis de escolaridade, particularmente no segmento da quinta à oitava série. (2011, p. 37).

Coadunando com a ideia dos autores, o uso de metodologias alternativas para o ensino das ciências permite maior interesse por parte dos estudantes, facilitando o processo de

aprendizagem, além de contribuir para uma participação mais efetiva do aluno. Entretanto, essa não é uma prática comum na realidade das salas de aula de ciências das escolas pesquisadas, pois ao longo do semestre, ação como essa ocorreu uma única vez, com **P-2** e foi ausente nas aulas de **P-1**.

Se, ações desse tipo atraem mais a atenção do aluno, permitem maior criticidade e auxiliam no processo de aprendizagem, por que não é uma prática comum no dia a dia das aulas? Por que o planejamento do professor não contempla essas inovações? Talvez por ser mais fácil e menos trabalhoso a exposição fragmentada do conteúdo de forma “[...] autoritária, livresca, mantendo os estudantes inativos, tanto intelectual como fisicamente” (KRASILCHIK, 1987, p. 54). O fato é que, como será visto mais adiante nos relatos dos alunos, esse tipo de ensino não agrada a eles, o uso exclusivo do livro didático como material instrucional é insuficiente para despertar seu interesse.

A sala de aula de **P-2** era comumente organizada em círculo, com exceção dos dias de avaliação quando as cadeiras eram organizadas em filas. As atividades avaliativas eram individuais e sem direito a pesquisa. O tema a ser avaliado era revisado sempre na aula anterior e os alunos eram orientados a estudarem o conteúdo que seria avaliado através da prova individual.

Para a realização da avaliação, eram copiadas na lousa 05 (cinco) ou 06 (seis) questões para os alunos responderem individualmente, ou seja, nesse momento seria avaliado tão somente o que os estudantes conseguiram memorizar do conteúdo estudado durante o mês. Uma avaliação com o papel de controle e de resultados finais, processos e meios eram totalmente esquecidos.

A avaliação comumente observada nas salas de aula não é utilizada como instrumento de aprendizagem dos alunos e, reflexão das práticas pedagógicas dos professores, mas, limita-se somente a verificar os conceitos e fórmulas memorizadas mecanicamente pelos estudantes. As propostas pedagógicas mais novas concebem e exigem uma avaliação como mediadora do ensino e aprendizagem, que seja utilizada para reorganizar e ressignificar o conhecimento.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez,

[...] para que a avaliação possa transformar-se em um instrumento efetivo de aprendizagem, é preciso que nós, professores, a estendamos a todos os aspectos – conceituais, de procedimentos e atitudes da aprendizagem das Ciências –, rompendo com sua habitual redução àquilo que permite uma medida mais fácil e rápida: a rememoração repetitiva dos conhecimentos teóricos [...] (2006, p. 59).

A avaliação das disciplinas científicas ainda é um desafio diante do habitual método de verificação da aprendizagem e, sobretudo para que os educadores percebam esse instrumento não somente como um momento onde se espera que os alunos repitam mecanicamente os conceitos ditados durante as aulas. É importante que estejam convictos de que esse instrumento deve ser visto como um meio de reflexão da prática pedagógica, de percepção das dúvidas e anseios dos estudantes, um modo de auxílio para o seu replanejamento.

Outro fato notado na realidade da **Escola B** se refere ao tempo das aulas de ciências, normalmente interrompido para servir a merenda escolar, em sala de aula, dispersando os alunos, desconcentrando-os. O encurtamento das aulas e, em geral, o da jornada escolar, por motivos variados, é uma realidade nas escolas públicas brasileiras.

No currículo do ensino fundamental das escolas públicas no município de Quixadá, a disciplina de ciências apresenta uma carga horária de 80 h/a anuais, ou seja, apenas 02 h/a por semana, o que é pouco, diante da quantidade de conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo levando a que alguns assuntos não sejam estudados ou aprofundados. “O tempo de duração das aulas tem sido considerado um fator limitante para se aprofundar um assunto, conduzir uma discussão com os alunos, realizar experiências no laboratório, auxiliar os jovens em projetos individuais ou de grupo.” (KRASILCHIK, 1987, p. 56-57).

A partir do que foi percebido durante as observações em classes, é clara a evidência de que as orientações dos PCN de ciências naturais não são contempladas. As aulas não favorecem a associação dos conhecimentos trabalhados com a realidade social, econômica, política, ambiental e a compreensão da relação entre ciência e tecnologia.

Mais uma vez, deve ser reiterada a importância da participação efetiva do aluno nas aulas de ciências, tornando-se necessário partir de temas que se aproximem da sua vivência e de seus conhecimentos prévios, envolvendo os problemas que se destacam na sociedade, pois, “aprender consiste em envolver-se em permanente reconstrução do já conhecido [...]” (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2010, p. 192) e o professor deve “[...] desafiar e problematizar esse conhecimento no sentido de superá-lo e construir conhecimentos cada vez mais complexos” (Ibid., p. 192).

Para Cachapuz et al.,

[...] nesse contexto, de verdadeiramente interessar os estudantes pela vivência de situações-problemáticas, capazes de suscitar uma autêntica compreensão dos múltiplos e complexos problemas que se colocam, hoje em dia, ao cidadão. Trata-se de gerar uma mudança de atitudes, de promover novos valores, de pensar e reflectir na e sobre a ciência a partir de novos quadros de referência. Trata-se agora, de discutir situações dilemática e de incerteza – para uma consciência dos problemas que afetam a humanidade, para uma ética da responsabilidade. (2005, p. 88).

No entanto, adotar ações que facilite o ensino e aprendizagem das ciências de forma significativa para que os alunos possam empregar os conhecimentos construídos em outros contextos da vida cotidiana, não tem sido a realidade nas escolas públicas pesquisadas, pois, conforme foi observado, o que predomina na ação docente dos professores de ciências ainda continua sendo a memorização e repetição das teorias elaboradas.

Embora os professores investigados tenham afirmado conhecer as orientações, os objetivos e as diretrizes propostas nos PCN para o ensino de ciências naturais, através de estudos ou através do próprio livro didático, essas orientações não fazem parte nem do planejamento e, menos ainda, das práticas pedagógicas no dia a dia das aulas de ciências, ou seja, não é percebida a perspectiva construtivista e outros correlatos, orientados nos PCN para o ensino das disciplinas científicas.

Mais uma vez, concordando com Pozo e Crespo,

[...] a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico, com suas dúvidas e incertezas, e isso também requer deles uma forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo, de busca de significados e de interpretação, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo ou de reprodução de conhecimentos *pré-cozidos*, prontos para o consumo. (2009, p. 21, grifos do autor).

Percebe-se a necessidade de reflexão das práticas pedagógicas dos professores de ciências no nível fundamental para que realmente se alcance um ensino que possa contribuir com a formação de um cidadão capaz de participar efetivamente dos assuntos relacionados ao meio ambiente, tecnologia e economia dentro da sociedade.

A seguir será analisado como os alunos percebem o ensino de ciências e qual a importância da disciplina para eles. Assim, poderá ser traçado um panorama mais claro da realidade do ensino de ciências desenvolvido nas escolas, agora através dos olhos dos alunos, da sua percepção.

4.6.- Caracterização dos Alunos e Análise dos Relatos

Os alunos das duas turmas observadas apresentam classes sociais e comportamentos semelhantes, ou seja, pertencem a famílias de baixa renda, residem nas proximidades das escolas. Os pais são pedreiros, marceneiros, vendedores e algumas mães trabalham como doméstica para complementar a renda familiar e, a grande maioria é cadastrada no programa bolsa família.¹³

A faixa etária dos alunos das duas escolas está compreendida entre 14 e 15 anos, tendo apenas 01 (um) aluno fora de faixa na **escola B**. Embora as duas turmas se assemelhem no comportamento, os alunos da **escola A** são mais barulhentos em relação aos da **escola B**, daí o professor **P-1** necessitar pedir silêncio repetidas vezes durante suas aulas, como observado.

A sala de aula pesquisada da **escola A** tem um total de 36 alunos matriculados, mas somente 32 frequentam regularmente as aulas. Destes, 23 fizeram os relatos solicitados durante a pesquisa. Já a **escola B** em 24 alunos matriculados e todos frequentando as aulas regularmente, poucas vezes faltavam e todos fizeram os relatos.

Como já relatado, os alunos de ambas as escolas mostraram pouca curiosidade durante as aulas de ciências e os conteúdos abordados. As aulas transcorriam de forma linear, sem novidades, com a mera exposição dos conteúdos e alunos passivos e desatentos.

Reforçando a ideia de que o aluno deve ser considerado o sujeito da ação educativa, as palavras de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) são pertinentes, desde que, há a necessidade de reconhecê-lo como tal, ou seja, o aluno é:

[...] o sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação. Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. (p. 122).

Ainda citando Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), “reconhecer o aluno como foco de aprendizagem significa considerar que os professores têm um papel importante de auxílio em seu processo de aprendizagem, mas, sobretudo, perceber que, para de fato

¹³ O Programa Bolsa Família (PBF) é um programa de transferência direta de renda que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País. O Bolsa Família integra o Plano Brasil Sem Miséria (BSM), que tem como foco de atuação os 16 milhões de brasileiros com renda familiar per capita inferior a R\$ 70 mensais, e está baseado na garantia de renda, inclusão produtiva e no acesso aos serviços públicos, de acordo com a Lei 10.836, de 09 de janeiro de 2004 e o Decreto nº 5.209, de 17 de setembro de 2004.

poderem exercer esse papel, é preciso pensar sobre quem é esse aluno” (p. 125), ou seja, não basta que o professor domine e exponha o conteúdo, se o aluno não está envolvido e não é sujeito participativo do processo.

No entanto, mesmo com as aulas de ciências enfadonhas, desestimulantes, e não participativas, os alunos em seus relatos afirmaram gostar da disciplina. À pergunta que se referia ao gosto pelas aulas de ciências, apenas uma aluna da **escola B** disse gostar mais ou menos e uma da **escola A** disse não gostar da disciplina.

Sim, eu gosto muito da disciplina de ciências, as aulas de ciências são muito legais, na nossa aula tem a hora de brincar e tem a hora de estudar a disciplina de ciências é muito legal é fácil de aprender e ainda mais tem o professor que é ótimo esclarecedor. (ALUNO DE P-1 NA ESCOLA A).

Gosto sim porque ciências é uma forma de aprender um pouco coisas da nossa vida humana e também dos animais é uma disciplina bem fácil de aprender. (ALUNO DE P-2 NA ESCOLA B).

É interessante perceber que, apesar de todas as adversidades relativas às aulas, constatadas durante a pesquisa, as crianças se manifestaram favoráveis às aulas de ciências. Embora isso não implique necessariamente que as aulas estivessem de acordo com as orientações preconizadas para aulas de ciências nos moldes desejados pelos PCN. Ressalta-se na fala do aluno de **P-1**, o relacionamento positivo com o professor, embora revelando, talvez, um pensamento ingênuo, despido de crítica ou reflexão.

Os alunos ao serem perguntados se conseguem aprender os conteúdos estudados durante as aulas de ciências, responderam em sua grande maioria que sim. Dos 23 alunos da **escola A** somente 02 (dois) alunos responderam que não entendem os conteúdos abordados nas aulas e 02 (dois) afirmaram que entendem mais ou menos. Já na **escola B**, dos 24 alunos participantes, 02 (dois) alunos responderam que não conseguem entender os conteúdos e 01 (uma) aluna afirmou que nem sempre consegue compreender, pois segundo ela “[...] tem vezes que eu começo a conversar com as meninas e fico distraída, mas sempre eu sei uma coisinha.” (ALUNA DE P-2 NA ESCOLA B).

Embora, em grande maioria, os alunos afirmem gostar e aprender os conteúdos estudados, ao serem inquiridos se conseguem aplicar os conteúdos aprendidos no seu cotidiano, o resultado não foi condizente com as respostas anteriores, pois na **escola B**, 16 (dezesseis) alunos disseram não conseguir utilizar os conteúdos em sua vida diária e 08 (oito) estudantes afirmaram que sim.

Na **escola A** não foi diferente, 15 (quinze) alunos relataram que não conseguem utilizar os conteúdos e conceitos estudados nas aulas de ciências no seu cotidiano, 07 (sete) alunos responderam que sim e 01 (um) aluno afirmou que consegue “[...] um pouco sobre as doenças.” (ALUNA DE P-1 NA ESCOLA A).

Confirmando o que já seria esperado de acordo com os achados da pesquisa, parece não haver um aprendizado de ciências com significado para a vida cotidiana, ou seja, os estudantes estudam e aprendem as ciências da forma como lhes é ensinada, fragmentada e distante da sua realidade, o que favorece o desinteresse pelas aulas e conteúdos desenvolvidos.

Na visão de Pozo e Crespo,

Essa perda de sentido do conhecimento científico não só limita sua utilização ou aplicabilidade por parte dos alunos, mas também seu interesse ou relevância. De fato, como consequência do ensino recebido os alunos adotam atitudes inadequadas ou mesmo incompatíveis com os próprios fins da ciência, que se traduzem sobretudo em uma falta de motivação ou interesse pela aprendizagem desta disciplina [...]. (2009, p. 17).

O que foi externado pelos alunos se aproxima do pensamento de Maldaner (2006), ao comentar que as ciências são ensinadas numa tentativa de transferência de uma sequência de conteúdos pré-estabelecidos e sem significados em que os alunos não encontram nexos, baseada na lógica de quem já sabe, e não na lógica de quem realmente precisa aprender e dessa forma, o ensino das ciências não se torna mediador da aprendizagem, ou seja, os alunos escutam a exposição do conteúdo, não constroem o conhecimento e, não conseguem utilizar-se das ciências na sua vida cotidiana.

Pediu-se para os alunos descreverem as aulas de ciências, e as respostas da maioria dos alunos tanto da **escola A** como da **escola B** se resumem à explicação do conteúdo, atividades, correção dos exercícios e uso do livro didático.

As aulas do professor de ciências é legal, ele explica se agente não entende ele explica de novo, depois passa a atividade e depois corrige, sempre assim. (ALUNO DE P-1 NA ESCOLA A).

O professor passa atividade do livro, depois quando a gente termina responde do livro, as vezes quando a gente não sabe como responder ele explica e depois ele corrige a atividade. (ALUNA DE P-1 NA ESCOLA A).

Primeiro vem a explicação, depois a gente faz perguntas, aí a tia explica de novo, depois pergunta se a gente tem dúvidas e passa a atividade. (ALUNA DE P-2 NA ESCOLA B).

A descrição dos alunos demonstram atividade e correção. Como as escolas são desprovidas de materiais instrucionais que favoreçam uma diversidade metodológica, também não têm laboratórios de ciências e de informática e muito menos uma orientação pedagógica adequada, o depoimento dos alunos retrata o quadro que se espera de uma situação como esta, ou seja, aulas ancoradas nos livros texto via transmissão/recepção, sem novidades.

Segundo Silva, Fernandes e Nascimento (2010 apud OLIVEIRA, 2003, p. 25),

Os modelos transmissivos, alicerçados na lógica conservadora caracterizada pela reprodução do conhecimento – fragmentado, estático, linear, descontextualizado – e pela adoção de metodologias que conduzem a respostas únicas e convergentes, não respondem às demandas socioculturais do nosso tempo, nem são coerentes com os princípios de construção de conhecimento que caracterizam a maioria das propostas de ensino.

Nesse sentido, o ensino de ciências tem apresentado no contexto das aulas, metodologias que em pouco ou quase nada contribuem para a aprendizagem dos alunos. Observa-se a passividade dos estudantes durante as aulas e o pouco interesse pelos assuntos abordados, além disso, os professores não estimulam a sua participação e a curiosidade, ou seja, repassam os conceitos já elaborados e formulam questões para as atividades com respostas previstas de acordo com as teorias aceitas. A aprendizagem ainda é percebida como um “[...] ato mecânico, passivo, receptivo e de condicionamento do comportamento humano. O aprender como sinônimo de apreender, memorizar, estocar dados e informações” (SALES, 2002, p. 68).

Quanto a tal panorama, em uma perspectiva de mudança e concordando com Cachapuz et al. (2005, p. 102, apud GIL-PEREZ, 1993; BEVIÁ, 1994),

Torna-se necessário planificar a aprendizagem a partir do tratamento de situações problemáticas abertas, susceptíveis de interessar os alunos a desenvolver um plano experimental coerente, que não seja indicado pelo professor, mas proposto por um grupo de alunos. [...], possibilitando aos alunos a percepção da variedade de processos implicados na atividade científica.

Ao responderem à pergunta sobre como gostariam que fossem suas aulas de ciências, 16 (dezesseis) alunos da **escola B** e 12 (doze) da **escola A** disseram que gostariam

que a escola tivesse um laboratório de ciências para que pudessem fazer experiências científicas.

Queria que tivesse um laboratório para que possamos entender e ver como acontece. (ALUNO DE P-2 NA ESCOLA B).

Que na escola tivesse um laboratório para que a professora possa passar uma aula melhor e diferente para nós. (ALUNO DE P-2 NA ESCOLA B).

Gostaria que fossem experiência em laboratório, porque as aulas sempre são do livro. (ALUNO DE P-1 NA ESCOLA A).

Eu gostaria que fossem com mais interesse com experiência, se na escola tivesse um laboratório com Datashow assim seriam as aulas mais legais. (ALUNO DE P-1 NA ESCOLA A).

Eu queria que ele passasse experiência e as aulas fossem em jardins. Só não queria que fosse do livro. (ALUNO DE P-1 NA ESCOLA A).

A concepção de que as aulas práticas se configuram como a solução para aulas de ciências mais interessantes, que fujam do livro texto, se apresenta nos depoimentos. Mas, os relatos, mesmo concebidos ingenuamente, configuram-se como uma denúncia às aulas desprovidas de criatividade, de espírito de cooperação, passivas, desinteressante, que impedem um ensino de ciências vivo, significativo.

Não se pode fugir da importância de uma aula experimental como coadjuvante para a construção do conhecimento científico, desde que seja concebida de forma adequada, bem planejada, ou seja, de acordo com Rosito (2008),

A experimentação é essencial para um bom ensino de Ciências. Em parte, isto se deve ao fato de que o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências. [...] no ensino de Ciências, as atividades experimentais não devem ser desvinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras formas de aprender. O que foi exposto em aula e o que foi obtido no laboratório precisa se constituir como algo que se complementa. (p. 197).

De fato o uso de metodologias que atraem a atenção dos alunos em sala de aula não é frequente nas aulas de ciências observadas nesse estudo. O livro didático, conforme mencionado anteriormente é muito utilizado pelos professores, que seguem rigorosamente a sequência de conteúdos sugerida. A explicação do conteúdo do livro, a atividade proposta pelo livro e a correção dos exercícios se tornam a rotina das aulas.

Conforme Krasilchik,

Embora seja reconhecida a possibilidade de se ministrar um bom ensino de Ciências, mesmo sem laboratórios, admite-se também que a sua existência pode facilitar e

melhorar o trabalho dos professores, propiciando a oportunidade de se dar aulas práticas e ter um local onde os alunos possam desenvolver seus projetos de pesquisa. (1987, p. 55).

Entretanto, as dificuldades dos professores em utilizar a experimentação, bem como metodologias alternativas para tornar as aulas de ciências mais prazerosas e significativas para os alunos, refletem no cotidiano das escolas, ou seja, a carência de uma prática de construção do conhecimento científico mediada pelos professores, não tem contribuído para um ensino e aprendizagem das ciências de forma contextualizada e interdisciplinar, continua-se calcado na repetição e memorização. Segundo Krasilchik as principais causas dessas ações em sala de aula consistem na massificação do sistema escolar e na “[...] falta de estrutura para atividades práticas.” (2009, p. 209).

4.7.- Algumas Considerações

O contato com o cotidiano das aulas de ciências observadas permitiu uma melhor delimitação do objeto de estudo, pois, estar inserida no contexto de desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem, possibilita ao observador perceber as impressões acerca da postura dos professores e alunos diante dos problemas do dia a dia.

Dessa forma, percebeu-se no decorrer da observação, que as aulas de ciências acontecem na perspectiva tradicional do ensino, ou seja, prevaleceu durante grande parte do decurso das aulas, o método expositivo do conteúdo fragmentado e descontextualizado, numa via de mão única, do professor para o aluno.

Observou-se através da análise das entrevistas que os professores dão indícios de conhecerem os objetivos e orientações dos PCN para o ensino de ciências naturais, entretanto, na ação docente, tais orientações se apresentam de modo muito tênue no cotidiano das aulas. Destaca-se ainda, que os planejamentos também não abordam os PCN conforme as orientações e os objetivos prescritos para o ensino de ciências.

A perspectiva de construção do conhecimento presente no texto das orientações e objetivos dos PCN para o ensino das ciências naturais não é empregada no desenvolvimento das aulas observadas. Percebeu-se ao longo da pesquisa de campo que os conteúdos são

transmitidos como teorias e conceitos estabelecidos e aceitos como verdadeiros e inquestionáveis, o que torna o ensino distante da realidade e não favorece a criticidade do aluno enquanto cidadão inserido nos processos culturais, ambientais, econômicos e políticos da sociedade.

O cotidiano das aulas revelou, ainda, o desinteresse dos alunos pelos conteúdos abordados, além da pouca curiosidade em entender os fatos relacionados às ciências, que normalmente eram apresentados de maneira rotineira, seguindo sempre com as mesmas ações, ou seja, a exposição do conteúdo, a explicação, a atividade e algumas vezes a correção.

Através dos relatos dos alunos, pôde-se ver que, embora digam gostar de ciências e que aprendem os conteúdos, não conseguem dar significado a eles, desde que são inutilizados na sua vida cotidiana.

Ainda analisando-se os depoimentos dos alunos, observa-se que sentem muita falta das atividades práticas e acham que o uso dos laboratórios é importante para a aprendizagem. Segundo os alunos o uso do livro didático como único recurso do professor torna-se uma rotina cansativa.

A análise desse capítulo mostra a realidade do ensino e aprendizagem de ciências nas escolas públicas do município de Quixadá. Conforme foi observado, o ensino pouco tem contribuído para uma educação científica de qualidade. A carga horária das aulas, a falta de materiais para atividades práticas, a carência de laboratórios nas escolas, a formação deficiente dos professores, a inexistência de um trabalho colaborativo entre professores e direção e a falta de orientação pedagógica adequada, são alguns fatores que contribuem para o simplismo no ensino das ciências.

Dessa forma o que se observa são práticas pedagógicas no ensino das ciências que não se adequam as propostas de mudanças curriculares que atualmente ocorrem, não são operacionalizadas a contento, pois os professores de ciências naturais continuam “[...] seguindo os livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 127).

Diante do contexto, percebe-se a urgência em melhorar o ensino e consequentemente a aprendizagem de ciências nas escolas públicas, com a finalidade de mudar o cenário de passividade explicitado nas aulas, de um ensino desestimulante e sem propósito para uma aprendizagem significativa.

Conforme abordado anteriormente, o professor tem certa autonomia de considerar ou não os PCN no seu planejamento e especialmente no desenvolvimento de suas aulas, considerando, é verdade, as críticas quanto à sua elaboração e às condições para a operacionalização, tanto de ordem material como de recursos humanos. No entanto, a perspectiva de construção do conhecimento científico, a seleção dos conteúdos e a sugestão das práticas pedagógicas presentes no texto dos PCN para o ensino de ciências naturais, se efetivamente estudadas, com as devidas adequações e refletidas pelos professores da área, podem contribuir para mudar o cenário da educação científica do país.

Sabe-se que não é somente isso que poderá mudar o ensino das ciências, mas, percebe-se que é possível iniciar um trabalho diferente nas aulas de ciências, a partir de leituras, sugestões e reflexões acerca de práticas alternativas que possam verdadeiramente contribuir com a educação em ciências. Entretanto, aceitar o novo ou o diferente é um desafio que deve ser superado entre os educadores, com a finalidade de perceber que a educação é um processo dinâmico e que, para acompanhar essa dinâmica é necessário ser flexível diante das mudanças, de forma crítica e reflexiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação educativa não pode ser constituída por meio de um processo solitário, individual, pois é na interação entre os sujeitos que as concepções se refazem, redimensionando os saberes práticos.

(Rosa, 2004, p. 20)

Este trabalho buscou investigar o conhecimento que professores de ciências do ensino fundamental têm sobre as orientações, as diretrizes e os objetivos propostos pelos PCN para o ensino de ciências naturais, buscando perceber indícios de sua utilização na ação docente. O estudo desenvolveu-se através de uma pesquisa qualitativa que lhe deu forma e permitiu um olhar ao cotidiano das aulas de ciências, favorecendo reflexões e considerações sobre o tema.

Este momento de considerações finais, não tem a pretensão de encerramento, conclusão ou fechamento do assunto em questão, o que será considerada agora, é a ideia de término parcial, numa tentativa de responder às perguntas norteadoras do estudo e, ao mesmo tempo, emitir outras, que se prestarão à reflexão sobre os caminhos e soluções para o ensino de ciências na educação fundamental.

Como ponto de partida da pesquisa, consideraram-se as incertezas, dúvidas e anseios em relação ao objeto de estudo. Investigar as práticas docentes no ensino e aprendizagem de ciências é um trabalho árduo, que requer um olhar desprovido de vendas e que possibilite retratar a realidade exposta. Foi um modo de confrontar o prescrito e o real da sala de aula, tendo em mente a necessidade de uma educação científica que leve o aluno a uma formação que lhe permita a integração social, numa postura de cidadão crítico e reflexivo.

Considerando a necessidade de uma educação científica significativa, os PCN foram propostos com a intenção de melhorar a qualidade do ensino de ciências nas escolas brasileiras. O modo como as orientações configuradas no documento oficial foram apropriadas pelas escolas e professores e, trabalhadas em salas de aula, é fruto desta investigação.

Para o desenvolvimento da pesquisa, elaborou-se inicialmente uma revisão de literatura com a finalidade de fundamentar teoricamente o estudo. A busca à literatura permitiu refletir sobre as propostas de reformas curriculares para o ensino de ciências, surgidas a partir de mudanças no cenário que se descortinava nos âmbitos sociais, políticos, econômicos e culturais. Foi uma forma de refletir sobre a necessidade de transformar o modo como as disciplinas científicas são ainda trabalhadas nas salas de aula, com práticas docentes desprovidas de criatividade, descontextualizadas, desenvolvidas em um paradigma conservador e tradicional.

Novamente é pertinente voltar às ideias de Pozo e Crespo (2009), ou seja, é importante que os alunos possam dar significados aos assuntos abordados durante as aulas de ciências, o que não acontece. Como foi observado no decorrer deste estudo, os alunos não conseguem utilizar os conhecimentos desenvolvidos em sala de aula nas situações da vida cotidiana.

Essa falta de sentido dos conteúdos científicos perpassa pela ação docente durante as aulas de ciências, onde os conteúdos são expostos pelos professores como teorias e conceitos finitos e o papel do aluno resume-se em escutar, memorizar e repeti-los. Esse tipo de ensino não permite a participação do aluno como sujeito do processo de aprendizagem, não permite que o aluno construa o conhecimento científico como propõe as diretrizes dos PCN.

Outro entrave muito comum no cotidiano das aulas de ciências é a não valorização dos conteúdos procedimentais e atitudinais nos currículos de ciências. A ênfase concentra-se somente nos conteúdos conceituais configurando um obstáculo dentro das salas de aulas, dificultando a construção do conhecimento científico, favorecendo um ensino de ciências com os conteúdos trabalhados de forma descontextualizada, inibindo sua aplicação em situações cotidianas.

Os PCN para o ensino de ciências naturais orientam sobre a necessidade, também, de abordagem dos procedimentos e atitudes, além dos conteúdos conceituais, porém, os currículos para o ensino de ciências não estão estruturados de acordo com essa perspectiva. Somando-se a isso, a formação dos professores, segundo estudos e pesquisas sobre o assunto, não fornece meios para que os conteúdos procedimentais e atitudinais façam parte de sua ação docente.

O cotidiano das aulas observadas durante a pesquisa enfatiza o retrato desvelado na literatura estudada, ou seja, aulas de ciências desenvolvidas segundo o tradicional método

expositivo, fazendo uso de teorias prontas e elaboradas, os alunos passivos e desinteressados, que se comportam como meros expectadores.

Nesse sentido o ensino de ciências não tem colaborado para uma educação científica de qualidade, embora, as orientações, diretrizes e objetivos dos PCN para o ensino de ciências naturais se configurem como sugestões, como um norte, uma tentativa de transformar o ensino e aprendizagem apresentados na maior parte das escolas e suscitar uma reflexão acerca das práticas dos docentes nas aulas das disciplinas científicas no país.

Quase quatorze anos decorridos da elaboração dos PCN, percebe-se que foram poucas as mudanças, ou seja, ainda predominam os métodos expositivos de ensino, a fragmentação e descontextualização dos conteúdos e a falta de uma perspectiva interdisciplinar na intimidade das aulas que obedece a sequência de conteúdos estabelecidos pelo livro didático, levando os alunos à passividade e desinteresse nas aulas.

Reiterando a literatura, a pesquisa mostrou que o simplismo observado nas aulas de ciências é desagradável ao estudante que, embora de maneira ingênua, denuncia a mesmice do modo de desenvolvimento de suas aulas. Denunciam metodologias nada inovadoras, o uso excessivo do livro didático, a carência de atividades práticas. Enfim, o quadro mostrado pelo estudo é um retrato de ações rotineiras nada animadoras para um ensino de ciências fundamentado na construção do conhecimento.

Nesse contexto, muitos fatores contribuem para que essas ações se tornem rotina nas aulas de ciências, dentre elas: a formação inicial e continuada dos professores, inadequada para o desenvolvimento de aulas de qualidade; a falta de laboratórios nas escolas e de materiais instrucionais condizentes; a diminuta carga horária das ciências; o precário envolvimento de todos os sujeitos da escola, que deveria se dar de forma colaborativa em toda a sua extensão para a elaboração de um projeto pedagógico da escola; planejamentos mecânicos e burocráticos, não participativos; a falta de assistência pedagógica, somente para citar alguns.

Quanto ao uso e utilização dos PCN como norte das ações a serem desenvolvidas, embora os professores afirmem conhecê-los (mesmo indiretamente, via livros didáticos) e que os utilizam em seus planejamentos, o que foi observado na pesquisa contraria suas falas: os PCN são contemplados de forma inconsistente, tanto no planejamento didático, quanto na ação docente, como consequência.

Considerando a relativa autonomia concedida aos docentes quanto ao uso ou não dos PCN, os seus olhares, bem como os dos outros sujeitos da escola, deveriam ser o de considerá-los como um parâmetro, na acepção da palavra, uma referência ao desenvolvimento da educação escolar. Mesmo com críticas quanto aos aspectos de elaboração, feita de forma imposta e sem a devida participação dos professores, com orientações didático-metodológicas que não atendem na sua totalidade à perspectiva construtivista presente, que ignoram as diversidades regionais e culturais, dentre outros senões, os PCN deveriam ser um suporte à prática docente.

Não podem ser encarados como uma receita a ser seguida, mas como uma fonte de reflexão quanto às ações desenvolvidas, à ressignificação da ação docente, de modo a considerar novas formas de ver as ciências naturais e seu ensino, proporcionando uma reflexão epistemológica, buscando mudanças de atitudes frente ao cenário do ensino de ciências nas escolas públicas.

As reformulações orientadas pelas já não tão novas diretrizes educacionais sugerem, na verdade, mudanças estruturais no ensino e aprendizagem e, para isso, os professores e seus congêneres, têm necessidade de uma educação continuada que contemple as novas concepções. E, não só isso, a ação conjunta dos membros escolares, todos irmanados na busca de uma educação de qualidade, em especial uma educação científica de qualidade, é condição imprescindível.

O estudo investigativo realizado, o que foi desvelado no seu desenvolvimento e as análises feitas dos seus achados, permitiu procurar respostas às inquietações que lhe deram corpo, explicitadas na questão central da pesquisa, ou seja: **Professores de ciências do ensino fundamental conhecem e utilizam como orientação em sua ação docente, as diretrizes, orientações e objetivos presentes nos PCN?** Conforme as constatações feitas através do percurso da pesquisa, alguns pontos podem ser enfatizados e que podem oferecer respostas a essa questão central e às outras que lhe deram suporte. Assim, não a título de conclusão absoluta, pois se trata de um estudo de caso, com um universo restrito, a investigação permitiu inferir que:

1- O estudo à literatura pertinente à pesquisa permitiu perceber alguns fatores importantes que inibem uma educação científica de qualidade nas escolas, que valorize as relações sociais, proporcione a construção do cidadão crítico e reflexivo, permita a este

cidadão o compromisso com uma ciência coadjuvante do crescimento da sociedade. Dentre eles podem ser citados:

* Os currículos de ciências necessitam superar a fragmentação, que lhes é peculiar e se tornarem mais integrados, a orientação interdisciplinar deve ser contemplada em suas propostas;

* A nova tendência para o ensino de ciências, de contorno construtivista, consonante com as exigências atuais da sociedade, proposta oficialmente nos PCN de ciências para o ensino fundamental, precisa ser mais bem apropriada pelos docentes;

* A formação docente, tanto inicial, quanto continuada, precisa ser alvo de ações mais dirigidas, que ajudem a transformar as práticas pedagógicas de pouca efetividade, baseadas em metodologias antiquadas, ainda vigentes no ensino de ciências;

* A abordagem de conteúdos procedimentais e atitudinais em sala de aula, são tão importantes quanto a de conteúdos conceituais e devem ser trabalhados de forma inter-relacionada;

* A avaliação da aprendizagem deve se configurar como mediadora dos processos de ensino e aprendizagem, servindo como forma de reflexão e de reorganização dos saberes;

* Professores necessitam perceber o novo papel que lhe é imputado conforme o paradigma da perspectiva construtivista, ou seja, de mediador na construção do conhecimento;

* É necessária uma reflexão epistemológica que possibilite uma visão mais ampla em relação ao conhecimento científico e ao seu ensino e aprendizagem;

* O trabalho coletivo nas escolas, através do pensamento compartilhado, das tomadas de decisões conjuntas devem se configurar como essenciais para a elaboração do projeto pedagógico escolar.

2 – Durante a pesquisa de campo, com a consulta aos documentos, as entrevistas com professores, as observações em sala de aula, suas rotinas, os relatos dos alunos, algumas pontuações puderam ser feitas:

* Os professores pesquisados dão indícios, em seus discursos, de conhecerem as diretrizes, orientações e objetivos prescritos nos PCN de ciências naturais;

* No âmbito da operacionalização, durante a prática docente, o emprego das diretrizes preconizadas pelos PCN, acontece de forma incipiente, fato verificado tanto no planejamento das aulas, como na ação em sala de aula;

* Os planejamentos nas escolas são meramente burocráticos, não são pautados nas orientações propostas pelos PCN;

* As escolas não disponibilizam adequadamente uma assessoria pedagógica que respalde os professores em seus planejamentos e conforme as novas diretrizes para o ensino e aprendizagem das ciências naturais;

* As aulas são calcadas no empirismo, com grande apego ao livro didático, com poucos indícios de questionamentos, de atitudes críticas e de interação com os problemas cotidianos;

* Os alunos mostram indícios de passividade, de desmotivação e desinteresse em sala de aula e afirmam não utilizar os conhecimentos de ciências adquiridos na sua vida diária;

* Os alunos, apesar de afirmarem gostar das aulas de ciências, mostram insatisfação com a metodologia adotada e requerem aulas mais dinâmicas e criativas, que envolvam materiais alternativos e o uso de laboratórios;

* Faltam, nas escolas, materiais operativos como laboratórios, espaços de convivência adequados e outros materiais instrucionais diversos que permitam a melhoria do ensino de ciências;

* Alunos do 9º ano das escolas pesquisadas concluirão o ensino fundamental sem atingir, em sua essência, os oito objetivos propostos pelos PCN de ciências, desde que suas orientações estão distantes dos planejamentos e ação docente dos professores.

A convicção de que os questionamentos que deram base ao estudo desenvolvido na dissertação tiveram respostas satisfatórias, alguns fatores podem ajudar a superar os problemas do ensino e aprendizagem de ciências nas escolas pesquisadas. Face essa conjunção de problemas observados, onde são vários os entraves e desafios a serem

encarados, pretende-se encerrar provisoriamente este estudo com algumas considerações, que podem ser tomadas como sugestões de melhoria:

1. A partir da década de 1950, as transformações no cenário político, econômico e social do país favoreceram propostas de mudanças curriculares para o ensino de ciências em vários períodos diferenciados, com poucas contribuições para a melhoria do ensino de ciências, que continua calcado no tradicionalismo de aulas expositivas e não significativo. Este cenário indica que há a necessidade de reformas e políticas educacionais eficazes e que venham acompanhadas de efetivas contribuições para o ensino de ciências;
2. As escolas precisam ser aparelhadas satisfatoriamente, com materiais e instrumentos de ensino e aprendizagem que possibilite a construção do conhecimento científico;
3. A educação continuada dos professores deve ser pauta das instâncias governamentais e das escolas e, precisa se configurar como imprescindível para uma educação científica de qualidade;
4. O professor de ciências deve assumir uma postura de mediar a aprendizagem, saindo dos tradicionais métodos expositivos dos conceitos e teorias elaboradas, para que os alunos possam construir o conhecimento científico e dar significados e aplicabilidade a esse conhecimento na resolução de problemas da sua vida cotidiana;
5. O uso de práticas pedagógicas que facilitam a aprendizagem dos estudantes se fazem necessárias no ensino de ciências, ou seja, é importante que o professor de ciências possa refletir a sua postura enquanto mediador da construção do conhecimento científico e buscar, além do livro didático, metodologias eficazes espelhadas nas diretrizes, orientações e objetivos dos PCN, buscando contribuir para um ensino de ciências de qualidade;
6. Superar os obstáculos epistemológicos que estão enraizados no pensamento e nas ações dos professores de ciências, também é necessário, para que haja eficiência no ensino das disciplinas científicas e, conseqüentemente na aprendizagem dos alunos, a partir de uma mudança didático-metodológica e de uma reflexão das concepções de ciências apresentadas pelos docentes da área.
7. Os conteúdos procedimentais e atitudinais devem ser abordados com a mesma importância dos conteúdos conceituais, com a finalidade de sair do simplismo nas aulas de ciências e favorecer o ensino a partir de uma perspectiva de construção do conhecimento, conforme orientam os PCN de ciências naturais;

8. O uso dos PCN de ciências naturais deve ser percebido como sugestão de orientação das práticas pedagógicas no desenvolvimento das aulas de ciências, que deve ser estudado e refletido pelos professores da área, com a finalidade de buscar alternativas que possam contribuir com uma educação em ciências significativa, capaz de atender às exigências de mudanças no âmbito político, econômico e social, favorecendo a participação do aluno nesse cenário;

9. O distanciamento entre o prescrito nos PCN e a ação docente deve ser minimizado com ações efetivas, que englobem um trabalho conjunto e colaborativo dos sujeitos escolares, na procura de elaborar um projeto político pedagógico conforme preconizam as novas orientações curriculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANADÓN, M. – A pesquisa dita “qualitativa”: sua cultura e seus questionamentos. Bahia, Mimeo, 2005.

AGUIAR, U.; MARTINS, R., **LDB: Memória e Comentários**. 2. ed. Fortaleza: Livro Técnico, 2003.

APPLE, M., **Ideologia e Currículo**. SP: Brasiliense, 1982.

ARROYO, M., A função social do ensino de Ciências. **Em Aberto**, Brasília, v. 7, n. 40, p. 3-11, out./dez, 1988.

BACHELARD, G., **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1985b.

BEVIÁ, J. L., Los trabajos prácticos de Ciencias Naturales como actividad reflexiva, crítica y creativa. In: **Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales**. 2, 47-56, 1994.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, R. M. R., Repensando o ensino de ciências. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: UDIPUCRS, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARNEIRO, C. C. B., **Currículo de Ciências: História, Concepções e Opções**. 1998. 299 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.

_____. O ensino na área de ciências: Necessidades de formação docente. In: SALES et al. (Orgs.). **Formação e Práticas Docentes**. Fortaleza: EdUECE, 2007.

CARNEIRO, M. A., **LDB fácil: leitura crítico-compreensiva**: artigo a artigo. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de, O que há em comum no ensino de cada um dos conteúdos específicos. In: CARVALHO, A. M. P. de (Coord.) **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003.

_____. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.) **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

CARVALHO, A. M. P de; GIL PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CHASSOT, A., Ensino de Ciências no Começo da Segunda Metade do Século da Tecnologia. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Orgs.). **Currículo de Ciências em Debate**. Campinas-SP: Papirus, 2004.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 1995.

CLAXTON, G. (1984), Live and Learn. Londres: Harper & Row. (Trad. Cast. De González, **Vivir y aprender** Madrid: Alianza, 1987).

CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A., Atividades Didáticas de Resolução de Problemas e o Ensino de Conteúdos Procedimentais. **Rev. electrón. investig. educ. cienc.**, Tandil, v. 6, n. 1, jul. 2011 . Disponível em http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662011000100008&lng=es&nrm=iso. Acessado em 27 de maio de 2012.

COLL, C., **Psicologia e Currículo**: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar. São Paulo: Editora Ática, 1999.

COSTA, R. C., Construção do conhecimento científico segundo algumas contribuições da epistemologia de Bachelard. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: UDIPUCRS, 2008.

CURY, C. R. J., Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o ensino fundamental. In: BARRETO, E. S. S. (Org.). **Os Currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras**. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, P., **Desafios Modernos da Educação**. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

DISSESA, A., Towards na epistemology of physics. **Cognition and Instruction**, 10 (2-3), 105-225. 1993

DOMINGUES, J. L.; KOFF, E. D.; MORAES, I. J., Anotações de Leitura dos Parâmetros Nacionais do Currículo de Ciências. In: BARRETO, E. S. S. (Org.). **Os Currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras**. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALIAZZI, M. C., Algumas facetas do construtivismo, algumas críticas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

GATTI, B., **Formação de Professores e Carreira: problemas e movimento de renovação**. Campinas-SP: Editora Autores Associados, 2000.

GIL, A. C., **Estudo de Caso**. São Paulo: Atlas 2009.

GIL-PÉREZ, D., Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza / aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**. 11 (2), 197-212, 1993.

GÜLLICH, R. I. C., **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. 2012. 261f. Tese (Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Rio Grande do Sul, 2012.

GURGEL, C. M. A., Políticas públicas e educação para a ciência no Brasil (1983- 1997): afinal, o que é um ensino de qualidade? In: **5th Inter History, Philosophy Science Teaching**

Conference e II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Italia: 1999. Disponível em: <http://www.rioei.org/deloslectores/105Gurgel.PDF>. Acessado em 11 de novembro de 2011.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

_____. Ensino de Ciências: um ponto de partida para a inclusão. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Orgs.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

_____. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva**, vol.14 n.1, São Paulo, Jan./Mar. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 06/05/11.

LIMA, M. S. L., E por falar em planejamento. In: LIMA, M. S. L.; SALES, J. O. C. B., **Aprendiz da prática docente: a didática no exercício do magistério**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.

LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. da, A química no ensino fundamental: uma proposta em ação. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A., **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MACEDO, E. F. de, Parâmetros Curriculares Nacionais e a falácia de seus temas transversais. In MOREIRA, A. F. B. (Org) **Currículo: políticas e práticas**. Campinas, SP: Papyrus, 1999.

MACEDO, E., Currículo e competência. In LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Orgs.) **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F., Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A., **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

MALDANER, O. A., **A formação inicial e continuada de professores de química: professores pesquisadores**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

_____. **A formação inicial e continuada de professores de química:** professores pesquisadores. Ijuí: Ed Unijuí, 2000.

MALDANER, O. A. et al., Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A., **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

MARSULO, M. A. G.; SILVA, R. M. G. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias.**, Vol. 3 Nº 4. 2005.

MINAYO, M. C. S. (Org.), **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

MORAES, R. É possível ser construtivista no ensino de ciências? In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** Reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: UDIPUCRS, 2008.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C., Aprender Química: Promovendo excursões em discursos da química. In: ZANON, L. B; MALDANER, O. A., **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

MOURA, F. M. T., **Professores de Ciências em Ação:** uma perspectiva de formação docente. 2006. 198f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006.

NASCIMENTO, F. do; FERNADES, H. L.; MENDONÇA, V. M., O ensino de ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line,** Campinas, n. 39, p. 225-249, set. 2010.

OLIVEIRA, E. G., **Educação a distância na transcrição paradigmática.** Campinas, SP: Papirus, 2003.

PEREIRA, R. P.; ARAÚJO, M. C. P., Concepções de Ciências: uma reflexão epistemológica. **Vidya,** v. 29, n. 2, p. 57-70, jul./dez., 2009.

PERONI, V., **Política Educacional e papel do Estado:** no Brasil dos anos de 1990. São Paulo: Xamã, 2003.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino das ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSA, M. I. P., **Investigação e ensino:** articulações e possibilidades na formação de professores de ciências. Ijuí: Ed Unijuí, 2004.

ROSITO, B. A., O ensino de ciências e a experimentação. In: Moraes, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** Reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: UDIPUCRS, 2008.

SALES, J. O. C. B., O saber fazer do professor. In: LIMA, M. S. L.; SALES, J. O. C. B., **Aprendiz da prática docente:** a didática no exercício do magistério. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.

SANTOS, E. M. dos; PRAIA, J. F. **Percurso de mudança na didáctica das ciências. Sua fundamentação pedagógica.** Aveiro, Portugal. Projecto MUTARE, n,1, p.7-34, 1992.

SILVA, L. H. de ARRUDA; ZANON, L. B., A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. **Ensino de ciências:** fundamentos e abordagens. Campinas, SP: Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

SILVA, R. C. da, A falsa dicotomia Qualitativo-Quantitativo: Paradigmas que informam nossas práticas de pesquisa. In: BIASOLI-ALVES, Z. M. M.; ROMANELLI, G. (Orgs.), **Diálogos metodológicos sobre prática de pesquisa.** Ribeirão Preto: Legis Summa, pp. 159-174, 1998.

SILVA, R. M. G.; FERNANDES, M. A.; NASCIMENTO, A. C., Objetos de Aprendizagem: Um recurso estratégico de Mudança. In: ZANON, L. B; MALDANER, O. A., **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SILVA, T. T., **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SIQUEIRA, A. M. P., **Parâmetros Curriculares Nacionais:** o conhecimento escolar no ensino de ciências para as 6ª e 7ª séries do ensino fundamental. 2008. 201 f. Tese (Doutorado

em Educação – Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, 2008.

SOUSA, R. F., **A formação do professor de matemática:** uma discussão sobre a Faculdade de Educação Ciências e Letras do Sertão Central – FECLESC: 2005. 50 f. Monografia (Especialização em Ensino de Matemática) – Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.

STENHOUSE, L. 1984. Investigación y desarrollo del curriculum. Madrid, Morata. (**An introduction to curriculum reseach and development.** London, Heinemann, 1981.)

TRIVELATO, S. L. F., Um programa de ciências para a educação continuada. In: CARVALHO, A. M. P. de (Coord.) **Formação continuada de professores:** uma releitura das áreas de conteúdo. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ANEXOS

ANEXO 01: QUESTÕES QUE NORTEARAM AS ENTREVISTAS

1. Conte-me um pouco da sua formação e sua vida profissional: como e quando começou a ser professor de ciências e por que a escolha pelo magistério?
2. Por que a escolha pela formação em Ciências (Química e Biologia)?
3. Está satisfeito com a sua profissão? Você gosta de ministrar as aulas de ciências? Justifique.
4. Com relação aos conteúdos de ciências que você trabalha no 9º ano, quais você considera mais relevantes? Por quê?
5. E como você trabalha esses conteúdos em sala de aula? Quais as dificuldades encontradas para ministra-los?
6. Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências naturais:
 - Você os conhece as orientações e os objetivos propostos para o ensino de ciências naturais?
 - Utiliza-os para elaborar o seu planejamento e também e nas suas aulas de ciências?
7. Você considera as orientações e os objetivos para o ensino de ciências naturais propostos nos PCN adequados ao ensino fundamental?
8. Quais as maiores dificuldades em ser professor de ciências nos dias de hoje?
9. Quais as maiores dificuldades em considerar os PCN para o ensino de ciências naturais na sua ação docente?
10. Em sua opinião, o que é necessário para ser um bom professor de ciências nos dias de hoje?

ANEXO 02: PERGUNTAS QUE NORTEARAM OS RELATOS DOS ALUNOS

1. Você gosta da disciplina de Ciências? Justifique
2. O que você mais gosta nas aulas de Ciências?
3. Descreva como são as suas aulas de Ciências. (como o professor ministra as aulas)
4. Você consegue aprender os conteúdos de Ciências durante as aulas? Justifique
5. Como você gostaria que fossem as suas aulas de Ciências?
6. Você consegue aplicar os conteúdos aprendidos em suas aulas de ciências no seu dia a dia?

**ANEXO 03: PLANO MENSAL DO MÊS DE OUTUBRO DE 2011 DO PROFESSOR
P-1 DA ESCOLA A.**

Objetivos:

Saber identificar as características dos elementos químicos e sua organização na tabela periódica;

Identificar os tipos de ligações químicas.

Conteúdo:

Tabela Periódica;

Isótopos;

Ligação Covalente;

Ligação Iônica;

Ligação Metálica.

Procedimentos de Avaliação:

Frequência;

Participação;

Verificação das atividades.

**ANEXO 04: PLANO MENSAL DO MÊS DE OUTUBRO DE 2011 DO PROFESSOR
P-2 DA ESCOLA B.**

Objetivos específicos:

Compreender a organização de um ser vivo em diferentes níveis;

Conhecer os processos de divisão celular: mitose e meiose;

Compreender como se dá a transmissão dos caracteres hereditários;

Conhecer a importância do conhecimento do grupo sanguíneo a que nós pertencemos.

Conteúdo:

A constituição dos seres vivos e a célula como unidade de vida;

Gametogênese;

Hereditariedade; gêneses, genótipo e fenótipo;

Alelos Múltiplos: grupos sanguíneos e fator Rh.

Procedimentos Metodológicos:

Leitura de texto; exposição dialógica; e atividade no livro;

Exibição de DVD; orientação sexual e relatório;

Exposição na lousa com desenhos; conversa interativa e atividade do livro;

Leitura de texto; exposição na lousa e atividade no livro.

Mecanismos de avaliação:

Participação nas atividades propostas;

Trabalho em grupo ou individual.