

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE  
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO – CMAE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
LINHA DE PESQUISA: DIDÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE  
NÚCLEO TEMÁTICO: ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA PRÁTICA  
PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS:  
O hiato entre a formação e o cotidiano  
da sala de aula**

Autor: Valdriano Ferreira do Nascimento

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro

FORTALEZA/ 2.007

Valdriano Ferreira do Nascimento

**CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA PRÁTICA  
PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS:  
O hiato entre a formação e o cotidiano  
da sala de aula**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação – Centro de Educação – da Universidade Estadual do Ceará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Formação de Professores – Linha de Pesquisa – Didática e Formação docente.

**Núcleo Temático:** Ensino de Ciências e Matemática

**Orientadora:** Dra Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro

Fortaleza, Abril/2.007

Valdriano Ferreira do Nascimento

**CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA PRÁTICA  
PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS:  
O hiato entre a formação e o cotidiano  
da sala de aula**

Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual do Ceará – UECE, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação. Área de Concentração: Formação de Professores. Linha de Pesquisa – Didática e Formação Docente. Núcleo Temático: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup> Dra Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro  
ORIENTADORA

---

Prof<sup>ª</sup> Dra Maria de Lourdes Peixoto Brandão

---

Prof<sup>ª</sup> Dra Meirecele Calíope Leitinho

Dedico este trabalho a todos os educadores que se empenham em tornar o ensino de Ciências significativo para seus educandos. Aos meus pais: Ladislau e Emília. À minha companheira Rosângela, e de modo especial, aos meus filhos: Taysla e Thales Ryan.

## AGRADEÇO:

A Deus, por me conceder o dom da vida, determinação e capacidade de aprender enfrentando os desafios que a vida oferece;

Aos meus filhos: Taysla e Thales Ryan, os mais sacrificados com os projetos de estudo do pai. Espero que um dia eles possam compreender minhas escolhas;

À minha companheira Rosângela, pelo incentivo e dedicação. Sem o seu acompanhamento junto aos meus filhos, nos momentos em que não pude estar presente, essa caminhada, com certeza, teria sido um pouco mais árdua;

Aos meus pais, Ladislau e Emília, pelo incentivo e apoio durante toda a minha vida escolar;

Aos Professores, colegas e coordenadores do curso do Mestrado (CMAE), pela troca de experiência e contribuição na socialização e construção dos conhecimentos adquiridos;

Aos professores participantes da pesquisa pela boa vontade em contribuir para o desenvolvimento deste trabalho;

Aos meus amigos, em nome de: Eriádna, Humbelino, Evaneide, Adervan e João Lima, pelas palavras de incentivo e contribuição, com alguns elementos necessários para a realização deste trabalho;

Á Prof<sup>a</sup> Dra Isabel Maria Sabino de Farias pela relevante contribuição no exame de qualificação deste trabalho;

Um agradecimento especial para a Professora Dra Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro, por ter dedicado com satisfação momentos de orientação, motivação e de crescimento intelectual durante a construção deste trabalho;

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que eu conseguisse o título de Mestre em Educação. Meu Muito obrigado.

[...] mais do que nunca, a Educação Científica e Tecnológica se transforma num aspecto decisivo e fundamental para o indivíduo e para a sociedade. Essa educação, através da escola e apoiada num professor bem formado (que revele competência no domínio dos conteúdos científicos e visão política) cria as condições para a transformação social num país de economia dependente.

(VALE, 1998)

## RESUMO

Esta dissertação faz uma abordagem sobre a formação de professores de Ciências, tendo como objetivo investigar a formação de professores de Ciências, discutindo a formação dos professores no CECITEC – Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamuns, vinculado à UECE – Universidade Estadual do Ceará, analisando, ainda, a prática pedagógica desses professores e verificando indícios de utilização de elementos que contemplem a relação CTS – Ciências, Tecnologia e Sociedade. Esta investigação deu-se através de uma pesquisa qualitativa, com aplicação de Estudo de Caso do tipo Etnográfico, em duas escolas municipais da cidade de Tauá – Ceará, no ensino fundamental de 5ª a 8ª Série. As técnicas utilizadas na coleta de dados foram: questionários, relato de formação e entrevistas semi-estruturadas com os professores, observação em sala de aula e produção de textos livres pelos alunos. Os dados coletados subsidiaram a discussão sobre a formação dos professores no CECITEC e a análise da prática pedagógica dos professores, considerando o uso da CTS no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Após a análise dos resultados, percebeu-se que a formação dos professores no CECITEC mostra-se ainda incipiente para a efetivação adequada da proposta pedagógica envolvendo o uso articulado da Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Ciências. Em relação à prática pedagógica dos professores verificou-se que: primeiro, os professores não têm clareza do significado do ensino com CTS, não sabendo em que consiste a educação CTS, enquanto eixo temático central proposto para o ensino de Ciências. A CTS é vista pelos professores apenas como recursos didáticos tecnológicos. Segundo, devido os professores não conhecerem a proposta de ensino com CTS, não conseguem colocá-la em prática, pois, durante a realização da pesquisa, não se percebeu indícios suficientes de utilização da CTS na prática pedagógica dos professores. Fica, portanto, evidenciado a necessidade de implantação de programas de formação continuada, no intuito de possibilitar a reflexão pelos professores sobre sua própria prática pedagógica, embasando-se nas teorias críticas de formação existentes, ensejando a ampliação dos conhecimentos teórico-metodológicos destes professores, para a efetivação de uma prática pedagógica de Ciências, envolvendo adequadamente o uso da CTS, na formação de sujeitos conscientes de seu exercício pleno de cidadania.

Palavra Chave: Formação de Professores, ensino de ciências tecnologia e sociedade



## ABSTRACT

This dissertation does an investigation about the formation of Sciences teachers, having as goal investigate the formation of Sciences teachers, arguing teachers formation in CECITEC – Center of Education, Sciences and Technology of Region of Inhamuns, entailed UECE – State University of Ceará, analyzing, yet the pedagogic practice of these teachers and verifying clues of utilization of elements that contemplate the relation STS – Sciences, Technology and society. This investigation occurred through a qualitative research, with application of case study of the kind ethnographical, in two municipal schools of the city of Tauá – Ceará, in the fundamental teaching from 5<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> serie. The techniques used in the research were: questionnaires, formation report and semi-structured interviews with the teacher observation in classroom and production of free texts by the students. The research subsidized the discussion about the teacher formation in CECITEC and the practice analysis of the pedagogic teachers, considering the use of STS in the process of teaching and learning of Sciences. After the results analysis, was noticed that teachers formation in CECITEC still it shows incipient for consolidation of the pedagogic proposal involving the use articulated of the Science, Technology and Society in the Sciences teaching. Regarding the practice teacher pedagogic it verified that: first, the teachers do not have distinctness teaching about meaning of the teaching with STS, they do not know in that consists the education STS, while central the point proposed for the Sciences teaching. STS is seen by the teachers only as technological didactic resources. Second, as the teachers do not know the proposal of teaching with STS, they do not get to put in practice, because, during the research, not it noticed clues of utilization of STS in the teachers pedagogic formation, with goal of help in the reflection by the teachers about their pedagogic practice, having by support the critical theories of actual formation, trying amplify the knowledges theoretician-methodologic of these teachers, for consolidation of pedagogic practice of Sciences, involving adequately the use of STS in the formation of conscious subjects of full exercise of citizenship.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>CAPÍTULO I – CONTEXTO HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E A PRÁTICA PEDAGÓGICA ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO CTS</b> .....	23
I.1. Ensino de Ciências: Reformas e políticas .....	23
I.2. A prática pedagógica de Ciências envolvendo a educação CTS .....	38
<b>CAPÍTULO II - CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO PÓS LDB</b> .....	48
<b>CAPÍTULO III - METODOLOGIA</b> .....	68
III.1. A opção pelo Estudo de Caso do tipo Etnográfico .....	69
III.2. Caracterização das escolas .....	73
III.3. Definição das técnicas e amostras utilizadas na pesquisa .....	77
<b>CAPÍTULO IV – DO PERFIL DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES NO CECITEC AO COTIDIANO DA SALA DE AULA, ENFATIZANDO O USO DA CTS</b> .....	89
IV.1. Situando o CECITEC – Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamuns .....	89
IV.2. Refletindo sobre o perfil de formação dos professores no CECITEC .....	94
IV.3. Analisando a prática pedagógica dos professores de Ciências .....	112
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	138
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	146

## INTRODUÇÃO

As Ciências da Natureza, assim como todas as áreas do conhecimento, desenvolveram uma linguagem própria para a comunicação dos fatos inerentes ao seu campo de conhecimento, na forma de representações com símbolos.

Com o tempo, a área das Ciências evoluiu e chegou ao ponto de construir e transmitir conceitos complexos e abstratos com eficácia. Criou-se uma comunicação padronizada, mundialmente, com a utilização de símbolos que devem ajudar a tornar os conhecimentos das Ciências da natureza mais compactos e fáceis de serem analisados e abstraídos com mais rapidez.

O homem, na busca de crescimento pessoal, profissional e, principalmente na resolução de seus problemas, faz uso de conhecimentos científicos aprimorados para descrever, através de símbolos, códigos e fórmulas, os aspectos mais representativos dos fenômenos observados no cotidiano das pessoas, no que se refere a todos os setores da vida social.

O conhecimento das Ciências da Natureza ocorre de diversas maneiras e tem várias funções no cotidiano das pessoas, tanto junto às suas atividades rotineiras, como no manejo de alimentos, materiais de consumo, objetos necessários para os afazeres domésticos, relação com o ambiente de modo geral, como também, em trabalhos específicos. É um componente necessário nos dias de hoje para suprir parte das necessidades existentes na vida do homem, tornando-se um mediador importante na resolução de problemas que o contexto social oferece.

Até meados do século XX, acreditava-se na neutralidade científica, sem nenhuma implicação direta na vida das pessoas que não dominavam o conhecimento científico.

A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas conseqüências ou usos inadequados não eram de suas responsabilidades. (SANTOS e MORTIMER, 2001, p.96).

A partir dos anos 1970, e, mais especificamente, com os avanços científicos e tecnológicos ligados à microbiologia, química fina, biotecnologia, robótica e informática surgiram várias críticas com respeito à concepção de neutralidade das ciências, o que contribuiu para uma nova visão de ciência e tecnologia, atuando como processos de transformação social.

A ciência não é uma atividade neutra e seu desenvolvimento está diretamente imbricado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto, a atividade científica não diz respeito exclusivamente aos cientistas e possui fortes implicações para a sociedade. Sendo assim, ela precisa ter um controle social que, em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre ciência e tecnologia. (Ibid., 2001, p.96).

Assim, surgiu o movimento CTS – Ciências, Tecnologia e Sociedade com a necessidade de controle da Ciência e da Tecnologia por parte dos órgãos públicos e da sociedade em geral, no intuito de utilização desses conhecimentos de forma crítica e reflexiva, na solução de seus problemas do dia-a-dia e na tomada de decisões com responsabilidade para o bem-estar social.

Nesse sentido, o processo de ensino e de aprendizagem em ciências da natureza deve desenvolver-se ensejando a compreensão do educando com relação aos impactos da ciência e tecnologia na vida social. Deve desenvolver, então,

conhecimentos, habilidades, qualidades afetivas necessárias e capacidades para tomar decisões responsáveis sobre questões que envolvem ciências, tecnologia e sociedade.

Diante dessa visão, torna-se necessário na formação dos cidadãos o letramento científico e tecnológico, para atuarem de forma eficaz na sociedade do conhecimento. Para isto, os educadores de Ciências precisam conhecer os produtos da Ciência e da tecnologia que estão a serviço dos sujeitos na sociedade, compreendendo a sua importância e a sua forma de utilização para contribuir junto ao educando, com o entendimento destes conceitos e a forma como influenciam diretamente na vida do ser humano.

Considerando a formação de professores para o ensino de ciências naturais, de modo a unir ao processo de formação do educando, Ciências, Tecnologia e Sociedade, foi implantado na região dos Inhamuns do Estado do Ceará, mais especificamente no município de Tauá, no ano de 1995, o Centro de Educação, Ciências e Tecnologias da Região dos Inhamuns - CECITEC. O Centro é vinculado à Universidade Estadual do Ceará - UECE e tem como objetivo formar professores com ênfase no tripé Ensino, Pesquisa e Extensão. A intenção é dar um retorno à sociedade e especialmente à educação básica da região, uma contribuição para a formação de cidadãos com capacidade e competência para enfrentarem os desafios que o contexto social vigente apresenta, numa sociedade em que a ciência e tecnologia são elementos marcantes.

De acordo com a Proposta Pedagógica do CECITEC,

Além de qualificar pessoal na área da educação básica, necessário se faz elevar os padrões sociais, técnicos e científicos da região, fomentando a produção e a disseminação de conhecimentos que resultem na melhoria das condições de vida do povo e do desenvolvimento desta região... gerando conhecimentos científicos e tecnológicos que permitam ao homem do semi-árido a criação de formas alternativas não só de sobrevivência, mas de produção e

desenvolvimento que lhe permita através da educação, chegar ao acesso às condições de melhoria da qualidade de vida e da própria felicidade enquanto ser. (CECITEC/UECE, 1997, p. 02)

Percebe-se, com isso, que a proposta pedagógica do CECITEC alia em seus propósitos a questão Ciência, Tecnologia e Sociedade, procurando uma melhor qualidade de vida na sociedade.

O CECITEC iniciou suas atividades com dois cursos de licenciatura plena: Pedagogia e Ciências. Este último é dividido em duas habilitações, Química e Biologia e/ou Física e Matemática. O Curso é ministrado em quatro anos, sendo os dois primeiros com disciplinas gerais básicas das quatro áreas e, após o quarto semestre, o aluno faz opção por uma das habilitações, com aprofundamento da parte específica por mais dois anos, chegando à sua conclusão com o estágio nas áreas escolhidas e o trabalho de conclusão de curso.

As Propostas Pedagógicas dos dois cursos propõem:

A formação de um educador detentor de uma visão globalista do processo pedagógico, qualificado para responder aos desafios educacionais, trabalhando o senso comum e elevando o nível cultural das populações dos municípios da região em seu entorno, detentor e com domínio de conhecimentos (saber) capaz de aplicá-los nos processos de aprendizagem e de construção do conhecimento, a partir da pesquisa científica, bem como na necessidade de transformação do pensamento espontâneo e da realidade existente (saber-fazer). Capaz, portanto de responder aos desafios sociais da região. (CECITEC/UECE, 1997, p. 46)

Até o momento foram formados 177 professores em Pedagogia e 124 em Ciências, sendo 56 com habilitação em Química e Biologia e 68 em Física e Matemática.

Embora a maioria destes profissionais lecionem na educação básica da região há seis anos, ainda predomina, segundo informações de alunos, dos próprios professores e outros profissionais da educação, uma prática pedagógica orientada pelos

pressupostos da racionalidade técnica, com uma relação teórico-prática precária, demonstrando poucas iniciativas no que se refere a uma prática pedagógica problematizadora, com uma visão crítico-reflexiva da realidade e considerando os desafios da sociedade ligados à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Sinto-me preocupado enquanto profissional da educação<sup>1</sup> e iniciante na pesquisa em ensino e formação de professores de ciências, por entender que o domínio dos conceitos básicos das Ciências da Natureza é a base para o processo de construção do conhecimento nesta área, como também, nas demais, considerando a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem. Em conversas com grupos de professores, o que mais se discute são as dificuldades, a falta de interesse e motivação dos alunos para a aprendizagem dos conteúdos de Ciências. A queixa dos professores é que já tentaram superar estes problemas, utilizando atividades de exposição de conceitos, regras e fórmulas, experimentos, resolução de atividades do tipo ‘siga o modelo’ e correções comentadas, sem, no entanto, terem respostas de uma aprendizagem a contento. Como é percebido, um processo baseado no tradicionalismo.

Um dos fatores que pode vir contribuindo para essa realidade reside na precariedade da formação pedagógica desses educadores. Esses, geralmente, utilizam o livro como único recurso didático, explicam a teoria na lousa na tentativa de inculcar informações de forma abstrata, sem articulá-las com situações da vida cotidiana, o que dificulta a aprendizagem significativa. Outro fator pode ser a fragilidade do conteúdo absorvido pelos professores durante sua formação, em decorrência da estrutura do curso e do pouco tempo para a habilitação em duas áreas.

---

<sup>1</sup> Ingressei no magistério no ano de 1995, como professor do Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Séries, ministrando as disciplinas de Ciências, Inglês e História, nas escolas públicas Joaquim Pimenta e Fundamental Júlio Rêgo de Tauá – Ceará.

Será que o professor conduz o processo dessa forma porque também foi formado aprendendo a lecionar seguindo um único método, ou seja, definição da matéria, considerando apenas o produto final, com alguns exemplos resolvidos pelo próprio professor, sem haver compreensão crítica pelos alunos, que realizam a mesma operação mental, sem criar de fato nenhuma condição para qualquer tipo de crescimento pessoal e intelectual crítico reflexivo?

Com isso, desenvolve-se uma educação em Ciências com ênfase na visão tradicionalista de educação, sem inovação e sem instigar a curiosidade epistemológica do educando através da criação de situações problema e busca de resolução pela investigação.

Ministrando a disciplina de Didática do Ensino das Ciências no CECITEC<sup>2</sup>, deparei-me com questões e indagações acerca da competência do professor de Ciências. E constatando as dificuldades, como falta de motivação e pouca aprendizagem dos conteúdos de Ciências pelos alunos, percebi, cada vez mais, a necessidade de investigação e reflexão sobre os saberes do educador para a mediação do processo de aquisição dos conceitos científicos e tecnológicos, no intuito de torná-los significativos.

Pesquisas e reflexões sobre a formação do educador de Ciências, realizadas nas últimas décadas, vêm detectando que a formação deste profissional precisa ser pensada num contexto mais amplo, incluindo não só a dimensão técnica, mas também, os condicionantes políticos, sociais e epistemológicos, de forma que articule a teoria com a prática profissional.

---

<sup>2</sup> Ingressei como Professor Substituto no CECITEC, no ano de 2001 permanecendo até 2005, ministrando disciplinas pedagógicas nos cursos de Pedagogia e Ciências.



Os saberes profissionais dos professores são plurais e heterogêneos e revelam-se na prática através de conhecimentos e manifestações do saber-fazer e do saber-ser bastante diversificados, provenientes de fontes variadas, as quais podemos supor que sejam também de natureza diferente. (TARDIF; RAYMOND, apud BASTOS, 2003, p.32).

Assim, como afirma Lelis (2001), é preciso repensar as questões que estão no centro dos problemas do trabalho docente como, por exemplo, o papel da teoria e da prática nos processos de formação de professores e modos como eles se relacionam com os saberes adquiridos.

Considerando todas as reflexões feitas até agora, sinto cada vez mais a necessidade de investigação e análise da prática dos educadores. O intuito seria o de constatar os problemas pedagógicos existentes, que subsidiariam a elaboração de sugestões teórico-metodológicas de formação continuada para os professores em exercício do magistério, na área de Ciências da natureza.

Diante dessa inquietação e vontade de cursar um mestrado, almejando minha continuidade como professor universitário, iniciei a partir do final de 2003 um caminho longo, cheio de obstáculos, principalmente, considerando minha realidade de aluno proveniente de escolas públicas, com graduação em um Centro de Educação de nível superior de pequeno porte e com poucas condições, tanto humana como material, no caso o CECITEC. Desta forma, participei da seleção do Mestrado Acadêmico em Educação da UECE, ingressando na Linha de Pesquisa - Didática e Formação docente, no Núcleo Temático 'Ensino de Ciências e Matemática'.

No início de aprimoramento do projeto de pesquisa, surgiu a necessidade de delimitar melhor o objeto de estudo, escolhendo o enfoque principal a ser investigado, de forma que permitisse tratar da formação dos professores para o ensino

de Ciências no CECITEC, criando meios de reflexão sobre a prática pedagógica desses profissionais. Enfim, tentando dar uma contribuição maior para uma temática específica envolvida no currículo de Ciências do Ensino Fundamental de 5ª à 8ª Série.

Após várias leituras, optou-se, então, pela temática da CTS – Ciências, Tecnologia e Sociedade, por tratar-se de uma das questões fundamentais a ser trabalhada no ensino de Ciências, considerando a formação do cidadão para atender aos desafios da sociedade atual, marcada por avanços científicos e inovações tecnológicas, desde os mais simples aos mais sofisticados.

Nesse sentido, desenvolveu-se uma pesquisa com investigações orientadas, tentando responder à seguinte indagação: a prática pedagógica dos professores egressos do CECITEC contempla a relação CTS na área de Ciências no Ensino Fundamental?

A partir dessa indagação outros questionamentos se impuseram: qual o perfil de formação dos professores no CECITEC? Essa formação foi suficiente e a contento para efetivação da educação CTS no ensino de Ciências? Na prática pedagógica dos professores a abordagem dos conteúdos envolve elementos relacionados à Ciência e Tecnologia? Essa abordagem está relacionada com a prática cotidiana dos educandos? Estimulam os conteúdos trabalhados de forma interdisciplinar com a criação e resolução de problemas relacionados ao contexto social vigente? No processo de ensino e aprendizagem os alunos têm oportunidade de diálogo e reflexão sobre os aspectos científicos, tecnológicos e sociais, favorecendo a construção de sua consciência crítica? Há demonstração de práticas de pesquisas que envolvam CTS? As metodologias utilizadas possibilitam a aproximação dos alunos aos novos produtos da Ciência e

Tecnologia postos na sociedade? Como a relação CTS é tratada no planejamento de ensino e na avaliação da aprendizagem?

Essas indagações e outras que apareceram no processo da pesquisa visaram à compreensão da prática pedagógica dos professores de Ciências no que diz respeito à CTS no contexto escolar. Ou seja, verificou-se na prática pedagógica dos professores de Ciências de 5ª a 8ª Série, egressos do CECITEC, se havia a contemplação de indícios de utilização da relação CTS.

Assim, teve-se como objetivo geral da pesquisa, investigar a Prática Pedagógica dos professores de Ciências do Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série (egressos do CECITEC – Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamuns), verificando indícios de utilização de elementos que contemplem a relação CTS – Ciências, Tecnologia e Sociedade. E como objetivos específicos: Compreender as tendências de formação de professores de Ciências no contexto pós LDB, frente às recentes reformas e políticas da educação brasileira; Discutir sobre a formação dos educadores no CECITEC, face sua prática pedagógica, verificando seu perfil de formação; Analisar as práticas que revelam a articulação Ciência, Tecnologia e Sociedade na ação docente dos professores de ciências de 5ª a 8ª Série, egressos do CECITEC.

Essa investigação deu-se através de uma pesquisa qualitativa, que favoreceu a obtenção dos resultados por intermédio do meu contato direto com as unidades escolares investigadas. Utilizou-se o Estudo de Caso do tipo Etnográfico, por ser uma abordagem de pesquisa que se adequa de forma significativa com o tipo de objeto de estudo em questão, ou seja, a formação dos professores de Ciências egressos

do CECITEC e sua prática pedagógica, considerando o uso da CTS. Essa metodologia foi de grande relevância na coleta dos dados e alcance dos resultados.

O estudo utilizou alguns teóricos e professores pesquisadores da área de ensino e formação de professores de Ciências, entre eles, alguns que vêm mostrando em suas pesquisas a importância de se trazer para a prática pedagógica das Ciências da Natureza elementos da Ciência e da Tecnologia para serem dialogados e refletidos, ensejando a melhor forma de utilizá-los na sociedade. Dentre os autores consultados pode-se citar Schnetzler (2003, 2005), Santos (2003, 2005), Mortimer (2001), ROSA (2003), Silva (2005), Praia (2002), Cachapuz (1995, 2002), Gil-Perez (2002 e 2003) e Carvalho (2001, 2003).

Recorreu-se ainda, às teorias dos autores que abordam a formação de professores dentro de uma visão progressista de educação, enfatizando aqueles da linha crítico-reflexiva, como por exemplo, Pimenta (2002) e Libâneo (2002).

Acredita-se que este trabalho não se restringe a objetivos unicamente acadêmicos, mas poderá ser um suporte para auxiliar os educadores e outros profissionais envolvidos com o ensino de Ciências a melhor compreenderem como tornar estes conhecimentos mais acessíveis e adequados aos alunos, levando em conta a questão da CTS.

Espera-se, ainda, que os resultados deste trabalho contribuam para que os educadores se conscientizem a trabalhar de forma articulada Ciência, Tecnologia e Sociedade como elementos da prática social e cultural, indispensáveis e essenciais à sobrevivência na sociedade do conhecimento e para a construção da cidadania.

O trabalho está estruturado em quatro capítulos. O primeiro denominado “Contexto histórico do ensino de ciências e a prática pedagógica, envolvendo a

educação CTS”, está dividido em dois subtítulos: “Ensino de Ciências: reformas e políticas”, com a realização de uma síntese teórica sobre evolução do ensino de Ciências no Brasil, com ênfase nas políticas e propostas teórico-metodológicas de reformas e transformação no ensino de Ciências, até se chegar no contexto atual; e “A prática pedagógica de Ciências envolvendo a educação CTS”, apresentando uma proposta de ensino envolvendo o uso articulado da Ciência, Tecnologia e Sociedade para uma formação adequada do educando em todos os aspectos que compõem o ensino de Ciências de 5ª a 8ª Série.

O segundo capítulo, “Ciências, Tecnologia e Sociedade: Uma proposta para a formação de professores de Ciências no contexto pós LDB”, faz uma discussão sobre a formação de professores de Ciências, buscando fundamentação nas teorias que tratam desta questão a partir de uma visão crítica de educação, considerando a preparação para envolver na prática pedagógica do ensino de Ciências, a educação CTS.

O terceiro capítulo, que trata da metodologia, divide-se em três subtítulos: “A opção pelo Estudo de Caso de tipo Etnográfico”, com a explicação do por que da escolha desta abordagem de pesquisa adotada na realização deste trabalho; “caracterização das escolas”, situando as duas unidades escolares investigadas, com a descrição de suas características físicas, humanas e pedagógicas; e “Definição das técnicas e amostras utilizadas na pesquisa”, apontando os instrumentais utilizados e a descrição de todas as etapas percorridas para o alcance dos resultados.

O quarto capítulo, intitulado “Do perfil de formação dos professores no CECITEC ao cotidiano da sala de aula, enfatizando o uso da CTS”, trata da análise descritiva dos resultados obtidos no Estudo de Caso. Está dividido, também, em três subtítulos: “Situando o CECITEC – Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da

Região dos Inhamuns”, apresentando o CECITEC, em linhas gerais, desde sua implantação à situação em que se encontra atualmente, acompanhado de sua produção; “Refletindo sobre o perfil de formação dos professores no CECITEC, onde se discute a partir dos depoimentos dos professores, os processos de sua formação neste centro, envolvendo a reflexão sobre a possível contribuição desses processos formativos para o uso da CTS no ensino de Ciências; e “Analisando a prática pedagógica dos professores de Ciências”, com a análise descritiva da prática dos professores, tendo como foco o uso da CTS.

Por fim, as “Considerações finais”, fazendo um apanhado geral de todo o trabalho, acompanhado das conclusões parciais e algumas recomendações para o processo de formação continuada dos professores.

## **CAPÍTULO I - CONTEXTO HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E A PRÁTICA PEDAGÓGICA ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO CTS**

### **I.1. Ensino de Ciências: Reformas e políticas**

Inicialmente, serão tecidas algumas considerações sobre o ensino de Ciências e sua evolução no decorrer do século XX, mais especificamente a partir da segunda metade do século. É uma forma de melhor compreender como se deu o processo de discussão, reflexão e proposta de novas ações para essa área, considerando algumas reformas e políticas ocorridas nesse período, bem como, compreender o surgimento e desenrolar do movimento CTS ligado ao ensino de Ciências.

No Brasil, até as décadas de 1950 e 1960, o ensino de Ciências ocorria com ênfase em princípios conservadores de Educação. Baseava-se em teorias e métodos tradicionais europeus, o que prevalecia era a figura do professor, com aulas expositivas e uso de livros-texto, possibilitando o repasse de conteúdos de forma livresca, com reprodução pelo aluno, que atuava passivamente, sem nenhuma autonomia.

No entanto, desde a década de 1930, com o movimento dos pioneiros da Educação Nova, através das idéias de Jonh Dewey, com a Pedagogia do “aprender-fazendo”, já existiam manifestações que traduziam o desejo por uma educação em Ciências mais ativa, valorizando a liberdade, o interesse e as descobertas dos aprendizes. Segundo Cury, citado por Carneiro (1998, p. 65), a educação pretendida deveria ser “[...] baseada em princípios científicos e valer-se de métodos ativos a fim de superar tanto um empirismo grosseiro como as tendências intelectualistas, através da pesquisa, descoberta e verificação”.

A educação que se pensava e reivindicava para o momento objetivava a superação da dicotomia entre Ciência, contexto social, aspectos tecnológicos e suas aplicações práticas. Deixava, assim, de pensar o ensino de Ciências como repasse de informações e repetição de experiências usadas pelos cientistas, para enfatizar a formação de um cidadão competente para a compreensão e utilização da Ciência e da Tecnologia num contexto social global.

Porém, segundo Theóphilo & Mata (2001), um dos grandes entraves da época, além dos métodos tradicionais, era a falta de professores preparados para trabalhar os conceitos científicos ativamente. Estes, formados nos cursos de Magistério, uma extensão do ginásio público, eram apenas treinados para o repasse de conteúdos formais, prontos e acabados, sem nenhuma discussão da ciência no contexto social.

Nos anos 1960, com o avanço da industrialização, comércio e urbanização, acompanhados do desenvolvimento científico e tecnológico, a situação começou a mudar. O surgimento de movimentos ambientalistas, com questionamentos sobre a intervenção dos seres humanos no ambiente e seus impactos, fez emergir propostas e reivindicações para tornar mais significativo o ensino de ciências, principalmente no que se refere à democratização da educação para a classe trabalhadora. A idéia era reformular o ensino de ciências de forma a que atendessem às inovações no campo da Ciência e a Tecnologia, com programas que relacionassem tais inovações aos fatores econômicos, políticos e sociais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Surge então, o método científico como proposta metodológica para trabalhar a formação do cidadão em ciências, a partir da criação de situações problema, com experimentação prática, em que o aluno pudesse observar, efetivar e discutir a



aplicação de conceitos básicos e tirar suas conclusões. Para isso, tornavam-se necessários investimentos no campo da formação continuada de professores para trabalhar com as novas técnicas de ensino. Desta forma, os Centros de Ciências foram criados, com o objetivo de preparar professores, analisar e produzir material didático.

Apesar da criação dos centros e o treinamento de professores, o ensino de ciências continuou com características memorística e livresca. Na efetivação do método científico, a falta de capacidade dos professores para problematizar e refletir a construção dos conceitos trabalhados levou a uma prática de aulas com eficiente forma de repasse de informações dos produtos da Ciência, onde os alunos repetiam os processos usados pelos cientistas sem nenhuma criação ou discussão.

A potencialidade exacerbada atribuída a esse processo levou o método científico a uma esquematização simplista, tomando a forma de receitas para guiar a elaboração de experimentos, compondo uma criatura ingênua perante o procedimento científico (THEÓPHILO & MATA, P. 19, 2001)

Para estas autoras, como resultado dos movimentos e lutas pela democratização do ensino junto ao trabalhador e a própria necessidade dos donos dos meios de produção, com o avanço técnico e científico, ocorreram algumas mudanças no ensino de ciências que podem ser constatadas na LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 4.024 de 21 de dezembro de 1961. Esta lei, que criou os antigos cursos primário e ginásial, visava um ensino de ciências como processo de busca de novos conhecimentos, enfatizando o caráter de problematização, discussão e pesquisa. Incluiu-se assim, a disciplina “Iniciação à Ciência” em todas as séries do curso ginásial, que deveria ocorrer de forma interdisciplinar, aumentando a carga horária das disciplinas científicas.

Com isso, houve uma corrida pela valorização do ensino de ciência, com o surgimento de clubes, laboratórios, feiras de Ciências e outros eventos com características científicas. Contudo, não houve contribuição para a formação do cidadão trabalhador, pois o processo foi impedido pela implantação da ditadura militar, que barrou todas as formas de democratização e socialização discursiva do ensino.

Nesse período, o ensino de ciências teve alguns retrocessos com a paralisação e perda de algumas conquistas. Com a reforma da LDB, Lei nº 5.692/71, a ênfase agora era a preparação do trabalhador para servir ao sistema de mercado, ou seja, formação da mão-de-obra qualificada. Uma prova disso foi a implantação dos cursos profissionalizantes. Com isso, as disciplinas científicas tiveram sua carga horária reduzida, acrescentando no currículo disciplinas técnicas, negando as inovações científicas e tecnológicas. A pedagogia tecnicista ganhou força e os processos de formação do profissional do magistério para o ensino de ciência baseavam-se na racionalidade técnica, com ênfase na instrução programada, uso de módulos, repetição de fórmulas e regras a serem reproduzidas junto aos alunos.

A partir do final dos anos 70 e nos anos 80, com o advento do período de re-democratização, surgem novas reflexões e discussões sobre o ensino de ciência e a formação do profissional para esta área. Com a compreensão de que a Ciência não é neutra, as preocupações acerca da preservação ambiental, as discussões sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, houve a necessidade de se repensar o processo educacional do país.

Foi neste contexto que o movimento da CTS ganhou força, apresentando-se como proposta de ensino vinculada à educação científica dos sujeitos sociais. Ou seja, o ensino envolvendo a CTS trata da formação do cidadão integrando o conteúdo da

ciência, enquanto elemento do meio natural, aos aspectos tecnológicos, enquanto elementos do meio artificial construídos culturalmente, mas proveniente do conhecimento científico e que se encontram na sociedade, precisando ser utilizados de forma que garanta a sustentabilidade humana, com dignidade econômica, política e ética.

CTS, significa o ensino do conteúdo de ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Os estudantes tendem a integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia-a-dia (sociedade). (SANTOS & SCHNETZLER, P. 59, 2003).

Assim, o uso da CTS no ensino de Ciências possibilitaria trabalhar com os estudantes conhecimentos que ajudariam na sua formação cidadã. Sendo o cidadão pensado como alguém que une saberes variados que o levem a participar do meio social, buscando alternativas adequadas de aplicação da ciência e da tecnologia dentro de uma visão de bem-estar social.

A Ciência, neste sentido, é considerada como um conjunto de conhecimentos humanos que não se apresenta como verdade absoluta, mas transitória, sendo o ser humano seu construtor, e seu elemento. Assim, a Ciência pode ser, também, considerada como linguagem construída pelo homem para explicar os fenômenos ou elementos naturais.

A Ciência é o conhecimento atento e aprofundado de alguma coisa ou conhecimento amplo adquirido via reflexão ou experiência ou ainda conjunto de conhecimentos socialmente adquiridos ou produzidos, historicamente acumulados, dotados de universalidade e objetividade que permitem sua transmissão, e estruturados com métodos, teorias e linguagens próprias, que visam compreender e, possivelmente, orientar a natureza e as atividades humanas. (SILVA [et al.], 2006, p. 165)

Portanto, ser alfabetizado cientificamente, significa saber fazer a leitura da linguagem científica, ou seja, compreender os fenômenos naturais com os quais se relaciona, visando aplicá-los da melhor forma possível ao seu favor e a favor dos outros.

Assim, a Ciência aparece no ensino da CTS como verdade provisória, sujeita a alterações no seu processo permanente de desenvolvimento. Com esta compreensão, os alunos poderiam ser estimulados e preparados para a reflexão e aplicação da ciência, considerando os critérios de elaboração do conhecimento pelos seus construtores, mas, também, o entendimento, as opiniões, análises e conclusões do próprio aluno.

Já a tecnologia, apresenta-se nesta proposta, como elemento de aplicação das diferentes formas de conhecimento científico para atender às necessidades sociais. Com isso, o aluno deve compreender que as inovações tecnológicas são produções sociais, resultantes dos anseios e necessidades dos sujeitos sociais e que esses precisam desses elementos para resolver os problemas do seu dia-a-dia e dar continuidade ao processo de desenvolvimento da sociedade.

Neste sentido, a educação CTS, visa, dentre seus objetivos, trabalhar o aspecto político-econômico para fazer uma articulação em torno da participação dos sujeitos sociais na eliminação da cultura da Ciência e da Tecnologia como manutenção da hegemonia política e econômica dos países desenvolvidos, tentando construir meios que favoreçam as nações subdesenvolvidas. Isso só será possível, *“se investimentos importantes na produção científica e tecnológica forem conjugados com investimentos igualmente, na formação de cientistas e tecnólogos e na melhoria da formação científica e tecnológica da população como um todo”*. (SANTOS, 2005, p. 70)

Na seqüência, o aluno deveria compreender a sociedade como meio de sua atuação, amplo e complexo, cabendo-lhe participar desta, na aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, de forma democrática e com autonomia, respeitando suas regras, costumes e valores como cidadão consciente, mas também, refletindo e agindo como agente de transformação.

Os objetivos de um letramento científico e tecnológico seriam direcionados para assegurar que decisões de natureza tecnológica ou científica, apresentando repercussões sociais importantes, positivas ou negativas, possam ser compreendidas por todos e controladas democraticamente. (SANTOS, Op. Cit., p. 71)

Assim, compreendendo a função e articulação entre si de cada elemento que forma a CTS, propôs-se um ensino de Ciências com o uso dessa temática, que levasse em consideração:

A organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, por uma concepção de ciência voltada para o interesse social, visando compreender as implicações sociais do conhecimento científico. (SANTOS & SCHNETZLER, 2003, p.62)

Trata-se então, de uma proposta de ensino que se caracteriza pelo estudo da natureza da ciência, da tecnologia e da sociedade com suas inter-relações, de forma a contribuir para que o aluno compreenda a interdependência desses componentes, acompanhado de sua complexidade, no sentido de orientar sua ação na aplicação dessas novas tecnologias em sua vida diária. Ou seja, refere-se a um processo de educação com uma dimensão humanista, buscando preparar os cidadãos para inteirar-se da cultura científica e tecnológica produzida historicamente pela humanidade, considerando as dimensões técnica, política, social e cultural, mas também, ética e estética.

Para a efetivação dessa proposta de ensino com CTS, seria preciso repensar, como continua sendo até os dias atuais, completamente as estratégias e metodologias de ensino existentes. Segundo Hofstein, citado por Santos e Schnetzler (2003), a prática pedagógica envolvendo a CTS deveria ser ministrada de forma ativa, com a criação de situações problema que levassem os alunos a pensar e tomar decisões sobre o uso adequado dos novos componentes tecnológicos no meio social.

Nos cursos de CTS, várias estratégias de ensino têm sido utilizadas. Elas vão além das práticas atuais de palestras, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas e experimentos no laboratório. O ensino de CTS inclui jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos individuais e de grupo, redação de cartas para autoridades, pesquisa no trabalho, palestrantes convidados e ação comunitária [...] (Op. Cit., 2003, p. 83).

Destarte, essa metodologia é coerente com os objetivos propostos para o ensino de Ciências com CTS, tendo em vista a possibilidade de discussão ativa e criativa do educador e educando e outros colaboradores, na sala de aula e fora dela, sobre o que está sendo produzido e utilizado enquanto elemento da ciência e da tecnologia no mundo atual.

Porém, contando ainda, neste período, com professores despreparados, sem condições de acompanhamento dos meios de comunicação de divulgação das novas tecnologias e sem compreensão do uso eficaz dessas tecnologias na sociedade atual, era preciso pensar no ensino de ciências para a formação do cidadão trabalhador, capaz de dominar e compreender a aplicação da ciência e da tecnologia no dia-a-dia e seus efeitos no contexto econômico, político e social.

A qualidade do ensino, vista sob este aspecto, torna-se, pois uma questão ética, política e pedagógica, e não apenas técnica e pedagógica, porque passará a ser pensada e construída a partir de projetos cuja natureza política se volte para o exercício soberano da cidadania. (GURGEL, 2002, p. 266)

A educação em ciência passou a ser pensada para todos os níveis e todas as classes sociais. Aumentaram as discussões e elaboração de projetos para cursos de formação de professores mais abrangentes, superando a racionalidade técnica e efetivando-se num processo de socialização e construção crítica do conhecimento. Além disso, reivindicou-se a participação dos professores nos programas e projetos educacionais, no intuito de garantir a formação científica do cidadão para enfrentar os desafios da sociedade atual.

Apesar destes esforços em busca da melhoria para o ensino de Ciências, os problemas continuaram, sendo presenciadas poucas ações concretas em prol da transformação das práticas existentes. Porém, foi possível a ampliação dos níveis de consciência sobre os problemas existentes no meio social, proveniente do uso inadequado e indiscriminado de produtos advindos da Ciência e da Tecnologia, sentindo-se cada vez mais a necessidade de formação dos cidadãos trabalhadores para lidarem com os novos elementos produzidos pela sociedade industrial.

Um exemplo de esforço para a melhoria do ensino de ciências deu-se em 1983, quando foi criado o SPEC – Subprograma Educação para a Ciência, que contribuiu de forma significativa junto a várias instituições de ensino e pesquisa na busca de melhoria da qualidade dos ensinamentos de Ciências e Matemática no Brasil. Para Gurgel (2002), até 1997, final deste projeto, foram desenvolvidas várias ações que visavam estimular a comunidade acadêmica a buscar uma maior organização em torno dos processos de ensino e aprendizagem das Ciências. Assim, o projeto foi trabalhado junto às Instituições Acadêmicas, no enfrentamento de vários desafios, dentre eles:

Ressignificar os cursos de formação inicial e continuada de professores, rever a relação entre Universidades e escola básica e buscar maior articulação

nacional e internacional entre nossos pesquisadores e docentes com seus pares nessa área (GURGEL, 2002, p. 264).

A partir de então, final da década de 1980 e anos 1990, a linha de investigação para o ensino de Ciências, voltou-se para o estudo de concepções alternativas, com questionamentos sobre o significado do ensino por transmissão, bem como das visões simplistas sobre o ensino e aprendizagem das Ciências. Segundo GURGEL (op. cit.) surgiram estudos integrados e articulados sobre diversas questões envolvidas no ensino das Ciências, tais como: linguagem, planejamento, epistemologia genética, fundamentos históricos e filosóficos das Ciências, resultando na criação de novos modelos de ensino e aprendizagem de Ciências.

Neste período surgiram, também, as concepções da epistemologia da práxis do professor ou teoria do professor crítico reflexivo, com os estudos de Schön, resultando em novas exigências para o sentido da investigação sobre Ciências, Tecnologia e Sociedade no ensino de Ciências. Ou seja, uma prática pedagógica investigativa que considera as atitudes do professor e do aluno e o relacionamento adequado entre eles, o clima da aula, as formas de abordagens dos conteúdos, avaliação das atividades e etc. Isso pode ser traduzido na necessidade de um ensino de Ciências para todos, mas, significativo.

O direito à educação para todos ficou garantido na Constituição Federal de 1988, que propôs no artigo 205, do capítulo da educação, o direito de todos à educação e o dever do Estado e da família em promovê-la, “visando o pleno desenvolvimento do ser humano, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.



O artigo 214, por seu lado, trata da elaboração do plano nacional de educação, visando o desenvolvimento do ensino em todos os níveis, ensejando garantir, entre outros aspectos, *“a melhoria da qualidade do ensino, formação para o trabalho e promoção humanística, científica e tecnológica”*.

Assim, considerando o texto constitucional, embora de forma indireta, fica a compreensão da necessidade e garantia de um ensino de ciências que seja capaz de munir o cidadão com competência crítica sobre os conceitos científicos, tecnológicos e suas aplicações na vida social, de forma que garanta o desenvolvimento do país com qualidade de vida para a população.

Neste contexto, os estudos sobre o ensino de Ciências, caminharam na busca da superação do reducionismo conceitual e avançaram na perspectiva da ação pedagógica investigativa, com procedimentos e atitudes que contribuíssem para a construção de um conhecimento criativo e crítico. Desta forma, o ensino de Ciências passa a ter relevância social, pois como afirma Gurgel (2002), além de responder aos anseios de uma sociedade envolvida pela cultura tecnológica, possibilita a compreensão do aluno sobre mundo atual, no âmbito não só dos aspectos naturais, mas também, sociais, históricos e culturais.

A construção do conhecimento deve ocorrer de forma que ele seja transferível a distintas situações, e não só repetidos mecanicamente em um só contexto. A Ciência é uma atividade humana, uma construção social, embora durante muito tempo tenha sido transmitida, através dos textos escolares e meios de comunicação, com uma imagem de neutralidade[...] (GURGEL, 2002, p. 266).

Por isto, torna-se cada vez mais clara a necessidade de reformulação dos cursos de formação de professores de ciências, em busca da superação das práticas ainda existentes, de reprodução de conceitos, fórmulas e regras, repetitivas e memorísticas, para atender aos padrões e exigências do contexto social vigente.

A LDB Nº 9.394/96, apesar de satisfazer os interesses do sistema de mercado através dos governos elitistas, seus principais representantes, deu certa abertura para a construção reflexiva, ampliação e melhoria da qualidade do ensino junto aos menos favorecidos e mostrou preocupações com a valorização do profissional do magistério. Isso fica claro em seus princípios gerais. No capítulo da Educação Básica, tanto do ensino fundamental como médio, os artigos 32 e 35 tratam a formação do cidadão com a “compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” destacando ainda, a educação tecnológica, a compreensão do significado da ciência no processo histórico de transformação da sociedade para o pleno exercício da cidadania.

Com base nestas afirmativas da Lei, fica clara a obrigatoriedade de se trabalhar no ensino de Ciências os vários conceitos que envolvam ciência, tecnologia e sociedade para contribuir, de forma mais significativa, para a formação de um sujeito crítico capaz de exercer sua função de cidadão em sua vivência diária.

Um ano após a publicação da LDB, surgiram como proposta os PCN's, como referências nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, traduzindo a política educacional do momento. Diga-se de passagem, um momento de transições políticas e econômicas, marcado pela política de financiamento dos órgãos internacionais. O documento foi lançado em 1997 pelo Ministério da Educação e do Desporto com o objetivo de contribuir para uma escola voltada para a formação de cidadãos, considerando a sociedade marcada pelo progresso científico e os avanços tecnológicos, definidores das novas exigências para ingresso dos futuros cidadãos no mundo do trabalho.

Os PCN's de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série propõem na sua apresentação um currículo dinâmico, com conteúdos distribuídos em quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, e, por fim, Tecnologia e Sociedade. Contempla, mais uma vez, o estudo da CTS, por ser uma temática considerada importante de ser tratada no ensino de ciências pelos educadores representantes da pedagogia progressista, desde os anos 80. As discussões e propostas desses educadores para o ensino das Ciências Naturais reforçam a percepção de Ciência como construção humana e não como verdade natural.

Os objetivos gerais dos PCN's de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental, *“são concebidos para que o aluno desenvolva competência que lhe permita compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica”* (BRASIL, 1998, p. 32). Dentre seus objetivos específicos, pode-se destacar:

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. (Op. Cit., P. 33).

Assim, para que o ensino de Ciências possa atingir os objetivos propostos pelos PCN's, formando um cidadão crítico para a compreensão e atuação no mundo globalizado, é preciso considerar e utilizar a CTS em todos os momentos do processo de ensino e aprendizagem, com todos os conteúdos abordados.

Diante dessa realidade, é importante o papel do educador enquanto organizador e facilitador de conteúdos, de modo a atender às necessidades, interesses e

curiosidades dos alunos, utilizando metodologias adequadas, para tornar significativa a aprendizagem.

Para os PCN's,

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

Para isso, o educador precisa de uma formação permanente; atualizar-se para interagir com o educando, abordando os assuntos acompanhados de problemas desafiadores, com questionamentos, relacionando a vivência dos alunos com exemplos, aproveitando seus conhecimentos prévios, contribuindo para a reelaboração do entendimento sobre os conceitos trabalhados.

O ensino de Ciências deve transcender o da transmissão de conhecimentos, substituir preconceitos e ações que impliquem na capacidade de pensar e de agir dos docentes. Os professores devem preparar-se, sendo capazes de possibilitar ao aluno a pensar por si mesmo, obedecer à razão, identificar os mecanismos de controle exercidos sobre o cidadão, sistematizar o conhecimento fragmentado e formalizá-lo numa interdisciplinaridade, mostrando o significado da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea. (THEÓPHILO & MATA: 2001, P. 25).

Com essa compreensão, torna-se necessário trazer para a prática o que ainda continua nas discussões teóricas, a efetivação correta e crítica do método científico, ou seja, utilizar procedimentos metodológicos que possibilitem a observação, problematização, levantamento de hipóteses, experimentação em que o aluno possa dialogar e debater com os colegas, estabelecer relações e expor suas idéias, fazendo comparações e tirando suas próprias conclusões.

Trata-se, então, de uma prática pedagógica em Ciências que comunga, também, com o pensamento de Paulo Freire na sua obra intitulada “Pedagogia da Autonomia”, quando se refere aos saberes da docência.

Ensinar transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula deve estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não de transferir conhecimento (FREIRE, 1999, P. 52)

Portanto, tomando-se as proposições até aqui mencionadas, expressas pela Constituição Federal, LDB, PCN's e idéias de autores como Paulo Freire e outros, pode-se resumir que o proposto para o ensino de Ciências, para atender às exigências da sociedade tecnológica, é uma educação crítica e cidadã. Os educandos não podem ser apenas decoradores de fórmulas, nem repetidores de cronologia sem história correspondente, nem reprodutores de conhecimento sem o conhecimento de sua causa. Importa que se tornem sujeitos críticos, que saibam tomar iniciativa e propor soluções perante as novas circunstâncias e diferentes daquelas às quais se haviam habituados, encaminhando-se na construção de um mundo novo, com acesso igualitário às inovações tecnológicas decorrentes do avanço científico.

No entanto, apesar da compreensão da necessidade de mudança no ensino de Ciências e dos esforços por parte de professores pesquisadores e, ainda, o desenvolvimento de projetos governamentais nas duas últimas décadas, percebe-se ainda a fragilidade em torno das práticas pedagógicas de ciências, em todos os níveis, tendo em vista a falta de políticas públicas educacionais adequadas para atender às reais necessidades, sejam de formação de professores ou de efetivação do ensino.

Os programas e projetos governamentais ainda são incipientes e ineficientes, muitas vezes devido à sua má administração. O SPEC, já citado, foi um

exemplo disso. Segundo os participantes do projeto, citados por Gurgel (2002), durante o desenvolvimento das ações foram registradas várias dificuldades e irregularidades, tanto relacionadas ao desembolso das verbas e ausência de assessoria, como por falta de autonomia das instituições educacionais na decisão de redimensionamento de projetos, muitas vezes necessário.

Portanto, para alcançar a transformação desejada no ensino de Ciências, tornam-se necessárias, não só reformulações nos currículos e processos de formação de professores, mas, também, a criação de políticas educacionais eficazes, desde a aprovação dos projetos, passando por sua efetivação, até os processos de prestação de contas, com a participação coletiva de todos os envolvidos, principalmente da comunidade escolar.

## **I.2. A prática pedagógica de ciências envolvendo a educação CTS**

O contexto brasileiro atual encaminha-se para a configuração de um país de economia emergente, que começa a participar de forma mais efetiva de novos mercados internacionais, visando seu desenvolvimento e integração na sociedade globalizada. No entanto, sabe-se que, nos últimos anos, a inter-relação da ciência, tecnologia e sociedade vem sendo apontada como elemento crucial para o desenvolvimento de qualquer país ou nação, tendo em vista a transformação de uma sociedade marcada por uma economia industrial para uma sociedade eminentemente tecnológica.

Todo esse movimento em direção a uma nova sociedade tem colocado em evidência, entre outros aspectos, o papel da ciência e da tecnologia como

fatores cruciais para estimular, impulsionar e manter o desenvolvimento socioeconômico dos países. (SANTOS, 2005, p. 57)

Assim, compreende-se que a ciência e a tecnologia são elementos indispensáveis para desenvolvimento do Brasil. Isto requer a capacidade de ampliação na absorvisão e construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que atendam às reais necessidades econômicas e sociais do país. Para isso, é preciso que todos os cidadãos que compõem o contexto social brasileiro tomem consciência do seu papel e participem efetivamente desse novo projeto de sociedade.

Essa construção deve ocorrer não só nos centros de pesquisa e produção tecnológica, nas universidades, ou qualquer outra instituição, mas deve iniciar, principalmente, nas escolas da educação básica. A escola é o espaço que tem como objetivo a socialização e a re-construção da cultura, ou seja, formar um cidadão ético munido de um conjunto de conhecimentos, atitudes e habilidades essenciais para sua plena inserção na sociedade atual.

Diante do exposto, a educação CTS no ensino de Ciências aparece como proposta pedagógica visando a formação dos sujeitos sociais, de forma que compreendam as relações entre o conhecimento científico e tecnológico e de que ambos influenciem, de modo decisivo, na vida do cidadão. Isto requer uma prática pedagógica, neste caso, no ensino de Ciências, em que o educando interaja com a cultura científica e tecnológica construída pela humanidade, as dimensões históricas, econômicas, políticas, sociais, éticas e culturais, inserindo-se como sujeito social no processo de construção de um novo mundo e do seu próprio ser.

No novo século XXI, o conceito de alfabetização deverá ampliar-se, incorporando características que vão além da habilidade de ler e escrever. O 'alfabetizado', daqui para frente, deverá também estar apto a ter acesso a toda a ampla gama de mecanismos de informação e habilidades técnicas que o

permita participar da vida cotidiana da sociedade e ter acesso ao cada vez mais restrito e seletivo mercado de trabalho. Isso implica, em primeira instância, saber manejar e se valer dos recursos tecnológicos. (BURSZTYN, 2001, p. 180)

Para isso é preciso que a escola e o educador desenvolvam estratégias de ensino e aprendizagem que contribuam efetivamente para a formação de um sujeito crítico, com letramento científico e tecnológico. Isto significa compreender o mundo que o cerca com todas as suas inovações, mas inserindo-se e posicionando-se criticamente nele.

Como motor da Letramento Científico e Tecnológico..., movimento CTS tem como principal característica o estudo sobre em vez de em ciência e tecnologia. Em outros termos, o 'o que' (a mera sucessão de fatos, nomes e datas que fazem a história de C & T) deve ser intimamente relacionado ao como, ao aonde, ao quando, ao porquê e ao para quê do empreendimento científico e tecnológico [...] (SANTOS, 2005, p. 73)

Neste sentido, o educador precisa primeiramente ter conhecimento do conteúdo a ser trabalhado e competência técnico-pedagógica para o exercício de sua função. Ao iniciar o processo de ensino e aprendizagem, cabe ao educador conhecer suas reais dificuldades, necessidades e anseios para, a partir daí, pensar em procedimentos metodológicos que proporcionem ao educando, também, ser sujeito da aprendizagem, respeitando sua realidade e as suas formas de pensar e aprender.

Na medida em que desempenha sua função reguladora e intermediadora entre o saber do aluno e o saber do conteúdo, o professor de Ciências age como um elemento de ligação entre conhecimentos formalmente delimitados (em função de premissas epistemológicas) e versões didáticas desses mesmos conhecimentos (em função de premissas pedagógicas inerentes ao processo de ensino/ aprendizagem). Nesse processo de transposição didática de conhecimentos (Chevallard, 1991), o professor tem a responsabilidade de assegurar que o conhecimento formal seja traduzido segundo uma versão didática adequada e válida suscetível de ser tratada como matéria de ensino e como objeto de aprendizagem. Para tanto, ele precisa ter estabelecido relações prévias com tal conhecimento, tê-lo compreendido do ponto de vista externo e interno. (SANTOS, Op. Cit., p. 75)



Deste modo, o educador de Ciências cria um ambiente de ensino e aprendizagem pautado na reflexão e no diálogo, considerando os aspectos recreativos e lúdicos próprios da idade do educando como mediadores, instigando sua curiosidade, tornando a sala de aula um espaço de dedicação e confiança mútua, maleabilidade e prazer compartilhado.

A criação e recriação do conhecimento da escola não está apenas em falar sobre coisas prazerosas, mas, principalmente, em falar prazerosamente sobre as coisas; ou seja, quando o educador exala gosto pelo que está ensinando ele interessa nisso também o aluno. Não necessariamente o aluno vai se apaixonar por aquilo, mas aprender o gosto é parte fundamental para passar a gostar. (CORTELA, 1998, p. 124)

Daí a necessidade de um professor de ciências crítico reflexivo para dar sentido aos conteúdos, sendo capaz de transformar a prática pedagógica vivenciada historicamente nessa área, buscando formar sujeitos capazes de pensar e criar novos valores. Deve proporcionar, assim, um ambiente de trabalho que estimule a criatividade dos educandos para o desenvolvimento das habilidades de comparar, discutir, inferir, prever, ordenar, rever, perguntar, analisar e ampliar suas idéias na compreensão e internalização dos elementos da ciência e da tecnologia envolvidos no meio social.

O professor com esse perfil cria aulas dinâmicas e participativas, transcendendo o espaço físico da sala de aula e até mesmo da escola, possibilitando ao educando encontrar significado nos conteúdos e problemas abordados. Para Cortela (Op. cit.), *“somos antes de tudo, construtores de sentido, porque, fundamentalmente somos construtores de nós mesmos”*, o que requer uma reflexão contínua para dar sentido à existência humana.

Fica clara a compreensão de que no processo de ensino e aprendizagem de Ciências com educação CTS, o educando é agente da construção do seu

conhecimento, tornando necessária a redefinição do seu papel diante do saber. Por conseguinte, é preciso redimensionar, também, o papel do professor, educador de Ciências. Na perspectiva de uma prática pedagógica em que o aluno é considerado sujeito de sua aprendizagem, o ofício do professor ganha novas dimensões. Ele deixa de ser um transmissor de conteúdos e passa a ser um organizador e mediador do ensino e aprendizagem.

Para isso acontecer é necessário, como já foi dito, que o educador conheça as condições socioculturais, expectativas e capacidades cognitivas dos educandos para, com eles, selecionar e trabalhar conteúdos acompanhados de situações problemas. Tais situações devem envolver elementos da ciência e da tecnologia presentes na vida de cada um, ensejando a construção de conhecimentos através de um processo de experimentação e resolução de problemas, possibilitando alcançar os objetivos desejados. Tem-se assim, como afirma Saviani (1995, p. 86), *“a prática social como ponto de partida e ponto de chegada do processo de ensino. É na prática social que os professores encontrarão os grande temas para o ensino”*. Para o autor, o processo de ensino e aprendizagem deve conter conteúdos extraídos do próprio contexto social do educando.

Comungam com esse pensamento, Praia, Cachapuz & Gil-Pérez (2002), ao afirmarem a necessidade de uma prática científica na sala de aula, vista como um processo de *“criação, validação e incorporação de conhecimento, que correspondem à geração de hipótese, aos testes a que a hipótese é sujeita e ao processo social de aceitação e registro do conhecimento científico”*.

Trata-se de uma prática pedagógica que une ensino e pesquisa, sendo estes processos condicionados mutuamente. Ou seja, o professor através de um ensino

problematizador, contribui para que o aluno inicie a pesquisa a partir da análise contínua de sua realidade, levando-o a sair de uma visão ingênua para uma visão crítica, percebendo as causas que geram a totalidade do seu contexto social.

É uma perspectiva de ensino que tenta aproximar a prática pedagógica efetivada na sala de aula de Ciências à ciência dos cientistas, seguindo um processo metodológico que garanta a socialização e construção de saberes pelos próprios sujeitos do conhecimento, neste caso, educador e educandos. Trata-se de um processo que exige criatividade, criticidade e embasamento teórico de professores e alunos.

Neste sentido, o professor precisa ter uma excelente formação teórica para levar aos educandos o descobrimento e entendimento das relações entre os conceitos teóricos e práticos que vão ocorrendo no processo de experimentação, no intuito de evitar a falta de capacidade para conduzir as atividades e atingir os objetivos desejados em cada aula.

O professor deve procurar sim, incentivar os alunos a conscientizarem as suas dificuldades, a pensar sobre o porquê delas, estando atento aos obstáculos que se colocam à aprendizagem, ou seja, deve ajudá-los e dar-lhes confiança para que se possam exprimir num clima de liberdade, sem perda do rigor intelectual. (Op.cit., 2002, p. 255)

Percebe-se que estes autores falam e acreditam num caminho metodológico para a aprendizagem de Ciências que possibilita aos educandos aprender fazendo, ou como diz Cachapuz (1995) “descobrir aprendendo”. É uma forma de trabalhar o ensino e a aprendizagem explorando as idéias dos alunos e sua compreensão sobre os conceitos estudados, com a participação dos alunos desde a delimitação do problema, para favorecer o envolvimento e empolgação destes continuamente, tornando-os responsáveis por sua própria aprendizagem. Aprendizagem esta, significativa e com sentido de cidadania.

Isso deve ocorrer com o acompanhamento contínuo do professor, que deverá estar preparado para dar as orientações necessárias e ajudar tirando as dúvidas que surgem no processo. Pois como consta nos PCN's:

No contexto da aprendizagem significativa, os alunos são convidados a praticar os procedimentos, no início a partir de modelos oferecidos pelo professor e, aos poucos, tornando-se autônomos. Por exemplo, ao trabalhar o desenho de observação, o professor inicia a atividade desenhando no quadro, conversando com a classe sobre os detalhes de cores e formas que permitem que o desenho 'científico' seja uma representação do objeto original. Em seguida os alunos podem fazer seu próprio desenho de observação, esperando-se que esse primeiro desenho se assemelhe ao do professor. Em outras oportunidades, poderão começar o desenho de observação sem o modelo do professor, que ainda assim conversa com os alunos sobre detalhes necessários ao desenho. (BRASIL: 1998, p. 29).

Tais metodologias contribuirão significativamente para a transformação das práticas tradicionais ainda existentes no ensino de Ciências, (com 'receitas' e repasse de conteúdos fragmentados) e passar a apropriar-se da ciência e da tecnologia, educando para a cidadania, onde a escola assumirá sua função de socializadora e construtora do conhecimento sistematizado.

Para a efetivação das diversas metodologias planejadas pelo professor no intuito de garantir um aprendizado significativo, existem os recursos didáticos apropriados e adequados para cada tipo de procedimento. Os recursos didáticos, quando bem utilizados, auxiliam de forma satisfatória ao educador, na compreensão dos conteúdos trabalhados pelos educandos. Como afirmam Menegolla & Sant'Anna, (2001, p. 92), *“os objetivos do ensino não só determinam os conteúdos e procedimentos, mas também, os recursos. Pois destes pode depender a consecução daqueles”*.

Dentre outras questões envolvidas no planejamento e no processo de ensino e aprendizagem, os recursos didáticos respondem à questão do como ensinar e

dizem respeito às estratégias e meios que visam o engajamento do educando em situações capazes de estimulá-lo e mantê-lo com aprendizagens significativas.

Para isso, existem hoje as novas tecnologias da comunicação e informação, que estão chegando às escolas, como por exemplo, computador, vídeo, DVD, Data-Show e que podem ser utilizadas na prática pedagógica do ensino de Ciências para facilitar a compreensão crítica dos elementos científicos e tecnológicos postos na sociedade atual.

Segundo Libâneo, dentre os objetivos pedagógicos do uso das novas tecnologias e dos meios de comunicação na escola, pode-se citar:

Propiciar preparação tecnológica comunicacional, para desenvolver competências, habilidades e atitudes para viver num mundo que se 'informatiza' cada vez mais; aprimorar o processo comunicacional entre os agentes da ação docente-discente e entre estes e os saberes significativos da cultura e da ciência. (2001, p. 69)

Percebe-se, assim, a importância dos recursos didáticos, hoje principalmente, das novas tecnologias da comunicação e informação para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, pautado pela educação CTS, ensejando no letramento científico e tecnológico do educando, significativo para atuar na sociedade tecnológica.

Trata-se de um processo de ensino e aprendizagem na perspectiva de humanização dos indivíduos. Para Severino (2001), uma educação nesta dimensão é "*práxis fecundada pela significação simbólica resultante da atuação subjetiva*", visando tornar o ser humano um sujeito capaz de intervir e transformar o mundo.

A educação não é apenas um relacionamento técnico e simbólico entre as pessoas, mas tem um caráter político que envolve educadores e educandos numa trama de poder. Daí o educador ser um agente político que deve

afirmar-se como sujeito na construção de sua cidadania e de seus educandos. (SEVERINO, Op. Cit., 89)

Outro aspecto importante a ser mencionado é a motivação do educador para que possa incentivar seus alunos no processo de ensino e aprendizagem. Não uma motivação voltada apenas para a teoria e para os valores estéticos dos conceitos e fenômenos naturais, mas para as suas aplicações na vida cotidiana dos educandos.

Estar motivado significa querer agir, desejar, ensinar e aprender. O educando terá vontade de conhecer aquilo que está relacionado aos seus interesses reais. No entanto, só manterá este interesse se puder realizar a aprendizagem da maneira que é para ele uma necessidade, agindo, observando, refletindo, vencendo obstáculos. Tudo isso, porém, mediado pelo educador, gestor do processo de ensino e aprendizagem por meio de procedimentos didáticos que envolvam pesquisas, proporcionando, continuamente novas descobertas. Assim, tem uma prática pedagógica mediada por um educador que atua de acordo com as idéias de Pimenta & Ghedin (2002, p. 140), “*um profissional que participa ativamente no esforço por desvelar o oculto, por desentranhar a origem histórica e social do que se apresenta a nós como natural*”, ou seja, um intelectual crítico.

Nesse contexto, acredita-se que a escola e, especificamente o ensino de Ciências, podem contribuir para o processo de aquisição e construção do conhecimento pelos educandos de forma significativa. É preciso, assim, perceber que o ensino de Ciências tem que sofrer alterações que incluam não apenas inovações de conteúdo, mas o desenvolvimento de atitudes e valores e, ainda, a preparação para a tomada de decisões.

Pretende-se que o ensino de Ciências alcance tais como pensamento crítico e de alto nível, habilidades cognitivas de categoria elevada, solução de problemas e capacidade de tomar decisões, próprias do pleno exercício da

cidadania. Assim, delega-se ao ensino de Ciências a função de desenvolver a racionalidade e a capacitar nossos futuros cidadãos a terem, portanto, uma participação ativa, significativa no processo democrático de tomada de decisão; para isso todos os cidadãos deverão compreender as interações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, bem como ter habilidade para avaliar inteligentemente as atividades tecnológicas e científicas no contexto moderno. (TRIVELATO, apud MAGALHÃES (2002, p. 142).

Comungando com as idéias do autor, o ensino de Ciências precisa contribuir para o desenvolvimento da capacidade do educando para resolver problemas e tomar decisões relativas à CTS e às demais situações enfrentadas pelos sujeitos sociais no seu dia-a-dia. Ou seja, o desenvolvimento de uma cidadania responsável para lidar com os problemas que têm dimensões científicas e tecnológicas.

No tocante à formação do professor de ciências para a efetivação dessa proposta de ensino e aprendizagem, apesar dos esforços já empreendidos, muito há a fazer. No contexto pós-LDB algumas tendências formativas merecem destaque, como se verá a seguir.

## **CAPÍTULO II - CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO PÓS LDB**

A partir dos anos 1980 surgiram novas pesquisas sobre a temática da formação de professores dentro de uma visão crítico-transformadora. Tais pesquisas tentaram ampliar e reformular algumas tendências de formação de professores em todas as áreas, visando à construção de saberes e competências profissionais que contribuíssem para o desenvolvimento e a formação de cidadãos com capacidade de transformação social.

Considerando o objeto de estudo em questão, serão enfocadas especificamente as tendências de formação de professores de Ciências, considerando os saberes para o processo de ensino de aprendizagem da CTS no Ensino Fundamental.

A sociedade atual está marcada por conhecimentos técnico-científicos, produzindo, a cada instante, objetos e /ou equipamentos tecnológicos mais sofisticados e variados possíveis, sendo cada vez mais acessíveis à população em geral. Essas tecnologias contribuem instantaneamente para a modificação da sociedade, desde os modos de produção mais primários, até a transformação do próprio sujeito social, como produtor e usuário dessas novas tecnologias. Desta forma, há o pensamento de que a sociedade e os cidadãos atuais não são mais os mesmos.

Porém, nos dias de hoje, ainda se observa que o ensino de ciências está pautado em práticas pedagógicas que atendem ao cidadão com perfil de décadas passadas, refletindo a ciência como neutra, fundada na racionalidade técnica. O ensinar e o aprender Ciências resultante dessa prática, além de constituírem grandes desafios



para educadores e educandos, têm sido marcados pela falta de domínio e pouca facilidade para lidar com os conceitos científicos, tanto por parte dos educandos quanto de parcela significativa dos docentes. Tal situação decorre do fato de os processos de formação vir privilegiando, há muito tempo, os aspectos teóricos, trabalhados de forma descontextualizada, fragmentada e com ênfase na dimensão técnica.

Os professores, com uma visão reducionista do fazer pedagógico, compreendem que para ensinar ciências basta entender o conteúdo e aplicar suas regras e fórmulas. Esta compreensão tem contribuído para tornar a prática pedagógica artificial, com a resolução de problemas que não fazem parte do cotidiano dos educandos, desprezando a discussão dos elementos científicos e tecnológicos que agem diretamente no comportamento humano. É o que reforçam Silva e Schnetzler ao ressaltarem:

Os problemas abordados são abstraídos das circunstâncias reais, transformando-se em problemas ideais que não se aplicam às situações práticas, instaurando-se à distância entre teoria e prática .(2005, p.01).

Tais práticas têm favorecido uma postura do professor como mero repassador de informações prontas, que são absorvidas pelos alunos sem questionamentos, reduzindo-os a ‘depósitos’ de conteúdos que não sabem quando, onde e como utilizá-los. Ou, para recorrer às palavras de Rosa & Schnetzler:

[...] do ponto de vista **técnico**, o professor é visto como o implementador de propostas curriculares, um transmissor de saberes e um avaliador de produtos de aprendizagens... o aluno é concebido como um sujeito que não possui idéias explicativas que sejam prévias ao processo de ensino. Sua mente é supostamente ‘tábula – rasa’, de tal forma, que suas manifestações não são consideradas no planejamento do processo de ensino. (Op.Cit.,2003, p. 32).

Nesta concepção de ensino, pautada numa perspectiva tecnicista, os saberes científicos são vistos e compreendidos como um pacote de leis, regras e fatos a

serem repassados aos alunos, desconsiderando a união do pensar com o fazer, em que a teoria determina a prática.

A preocupação com a predominância desse enfoque levou teóricos e professores pesquisadores na área do ensino e formação de professores de ciências, a investirem esforços visando a reformar os currículos e a transformar a prática pedagógica. Desta forma novos elementos advindos da ciência e da tecnologia poderiam ser temas de estudo e reflexão em sala de aula.

Como elementos básicos de reflexão, é preciso repensar as questões que estão no centro dos problemas do trabalho docente, como por exemplo, o papel da teoria e da prática nos processos de formação dos professores e modos como eles se relacionam com os saberes adquiridos. Esta deve ser uma preocupação não só na formação dos professores de ciências da natureza, mas de todas as áreas do conhecimento, possibilitando quebrar o modelo educacional que vem se sustentando historicamente, com a reprodução e manutenção dos interesses e estratégias do sistema capitalista. Sobre este aspecto é importante citar as idéias de Pimenta, quando afirma que:

Os saberes teóricos se articulam, pois aos saberes da prática, ao mesmo tempo resignificando-os e sendo por eles resignificados. O papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análise para compreender os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para neles intervir transformando-os. (2002, p. 26)

Contextualizar o ensino de Ciências não é uma tarefa fácil, porém atribuir um significado prático às discussões, até certo ponto fastidiosas, cria uma aproximação entre teoria e prática que se responsabilizará por uma identificação do aluno para com o professor. Neste aspecto, o professor deixará de ser apenas o detentor

de ‘códigos indecifráveis’ e passará a ser aquele que falando a ‘língua do aluno’ transmitirá e construirá com ele conhecimentos fundamentais, considerando as situações diversas do seu dia-a-dia.

Na década de 1990, as pesquisas sobre formação de professores intensificaram-se na busca de novos enfoques e paradigmas na tentativa de uma melhor compreensão sobre os saberes e a ação docente dos educadores referentes ao conteúdo escolar a ser ensinado e aprendido. Conforme Nunes (2001) iniciou-se o desenvolvimento de pesquisas que, levando em consideração a complexidade da ação pedagógica e o domínio do conteúdo pelos professores, buscavam construir o papel destes profissionais integralmente, pensando a formação dentro de uma abordagem que ultrapassasse a academia, envolvendo no seu desenvolvimento, aspectos pessoais, profissionais e organizacionais.

Passou-se a estudar a constituição do trabalho docente levando-se em conta os diferentes aspectos de sua história: individual, profissional etc. Percebe-se, então, uma “virada” nos estudos, que passam a reconhecer e considerar os saberes construídos pelos professores, o que anteriormente não era levado em consideração. (Op. Cit., P. 29)

Então, percebe-se que essas novas abordagens de pesquisas passavam a reconhecer o professor como um sujeito de pensar e agir, ensejando a necessidade de investigação sobre os seus saberes de referência, considerando seus próprios pensamentos e ações.

Neste sentido, compreende-se a importância de um currículo tácito, capaz de unir Ciência, Tecnologia e Sociedade no processo de formação de educadores e educandos. Como afirma Wanks (1990), citado por Santos & Mortimer,

O propósito da educação CTS é promover o letramento em Ciência e Tecnologia, de maneira que se capacite o cidadão a participar no processo democrático de tomada de decisões e se promova à ação cidadã encaminhada

à solução de problemas relacionados à tecnologia na sociedade industrial. (Op. Cit., 2001, p. 97).

Os PCN's, como citado anteriormente, contemplam no processo de formação dos cidadãos a relação ciências e tecnologia como atividades humanas. Um de seus eixos temáticos, "Tecnologia e Sociedade" apontam para o desenvolvimento de uma prática pedagógica voltada para o estudo e reflexão sobre os aspectos que envolvem CTS, devendo contribuir para a formação de sujeitos críticos, capazes de enfrentar e resolver os problemas que a sociedade científica e tecnológica apresenta.

Este documento propõe um ensino de ciências que considere a CTS, enfocando conteúdos socialmente relevantes no processo de discussão coletiva de temas e problemas reais, significativos para os educandos, aproximando Ciência e Tecnologia à vivência dos aprendizes, conforme mostra o trecho transcrito:

[...] o aprendizado se dá pela interação professor/estudante/conhecimento, ao se estabelecer um diálogo entre as idéias prévias dos estudantes e a visão científica atual, com a mediação do professor, entendendo que o estudante reelabora sua percepção anterior de mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico. (BRASIL, 1998, p.21).

Esta orientação reforça a compreensão de ciência como construção humana e não como verdade natural.

Nesta perspectiva, o educando não é pensado apenas como cidadão do futuro, mas cidadão do presente, que a partir da compreensão crítica da ciência e da tecnologia pode ampliar sua possibilidade de participação social, viabilizando o exercício pleno de sua cidadania.

Considerando o norte dos PCN's, percebe-se que a escola tem um papel fundamental na aprendizagem dos alunos, por ser um local de preparação formal de seus educandos, assegurando-lhes a apreensão de habilidades e atitudes que os conduzam à

construção de suas identidades e personalidades para o exercício da cidadania. Com isso, é necessário, por parte do educador, trabalhar a conscientização de toda a comunidade escolar, no intuito de superar a consciência ingênua e o comodismo, buscando o máximo de conhecimentos, auxílio possível e usá-los para promoverem mudanças no sistema educacional, iniciando na escola em que trabalha.

As situações interativas que ocorrem em sala de aula vão conferindo significado às experiências vivenciadas no contexto escolar. Desta forma, cabe ao educador favorecer e relacionar os conteúdos com a realidade e com a história de vida de cada educando.

Defende-se uma proposta de ensino pluralista, em que o educador não se nega a um processo permanente de reflexão, inovação e a experimentação de metodologias diversificadas, em busca constante da qualidade da aprendizagem dos seus educandos. Trata-se de uma proposta de ensino em que o educador luta para enriquecer e facilitar o desenvolvimento pessoal e social do aluno, para contribuir com a superação das desigualdades existentes no meio onde cada um vive e, ainda, contribuindo com a melhoria de suas condições necessárias a uma vida digna.

Essa forma de ensino requer um educador preparado para compreender que cada um dos alunos, cada sala de aula e cada situação, é desafio diferente e complexo, exigindo dele, habilidades, esforços e formas diferentes para tratá-los e conseguir resultados positivos na solução dos problemas. O profissional do qual se fala, deve apresentar um perfil curioso, inquieto, de mente viva e preparado para enfrentar as situações diversas da sala de aula e transformá-las.

Um profissional buscando mentes criativas e participativas, que dá espaço para o sadio pluralismo de idéias. Reconhece o direito dos seus alunos de questionar e de procurar razões, incentiva o tratamento das regras e normas

vigentes, como se não fossem inerentes à natureza das coisas. Deseja, também, que os aprendizes não apliquem os critérios ou as regras ensinadas cegamente, mas que compreendam suas proposições e a justificação dos argumentos que elas oferecem, como sendo critérios legítimos de julgamento e avaliação que o professor pode oferecer em benefício dos alunos, buscando, em fim, o desenvolvimento de todas as potencialidades humanas dos mesmos. (LABURÚ, ARRUDA & NARDI, 2003, P. 255)

O educador, enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem, deve exercer um papel muito importante na aquisição dos conhecimentos científicos, estabelecendo uma relação harmônica com seus educandos e proporcionando alternativas pedagógicas adequadas à sua aprendizagem.

Para isto, faz-se necessário, também, que o educador conheça os princípios e fundamentos do desenvolvimento da aprendizagem humana, bem como as bases científicas e metodológicas do processo de construção do conhecimento, notadamente a aprendizagem das Ciências. Defende-se assim, a competência técnica do educador como mediação, através da qual se realiza o sentido político da educação escolar.

A competência técnica envolve tanto o domínio dos conteúdos de ensino pelo professor como o seu entendimento a respeito das relações entre os vários aspectos da escola, incluindo-se o peso da formação sobre o modo como percebe a organização da escola e os resultados de sua ação. (LELIS, 2001, p.44).

Se o educador alcançar essa competência e empenhar-se dando sua contribuição necessária, um dia alunos com dificuldades de apreensão dos conteúdos de Ciências da natureza se transformarão em adultos que conseguiram superar suas limitações e usarão os conhecimentos provenientes da ciência e da tecnologia em prol da melhoria de sua qualidade de vida.

Com isso, compreende-se que os saberes que os educadores precisam desenvolver para mediar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, colocam-se

de modo bem mais amplo e sistematizado. Como afirma Rios (2001), a formação de um professor competente deve levar em consideração as dimensões técnica, política, ética e estética, para que ele possa não só dominar os conteúdos na área em que trabalha, mas também, definir finalidades assumindo cotidianamente atitudes críticas para a realização de um bom trabalho. Trabalho esse que possibilite o desenvolvimento de habilidades para lidar com conceitos científicos e elementos tecnológicos, tornando-os significativos para o educando enquanto sujeito social humanizado.

É urgente a necessidade de democratização dos conhecimentos científicos e dos elementos tecnológicos provenientes da ciência, em que o cidadão tenha acesso a sua socialização e compreensão para que os utilizando possa enfrentar ativamente os problemas do seu dia-a-dia.

Para isso, torna-se necessário um processo de formação de professores, inicial e contínuo, que leve em consideração o valor da prática como elemento de análise e reflexão pelo educador criando situações pedagógicas de ensino e aprendizagem articuladas aos problemas e problematizadoras. Deve-se ter como referência o trabalho em equipe dos docentes, assumindo atitudes participativas, flexíveis e investigadoras. Considerando, assim, o desenvolvimento profissional uma ação que envolve a combinação entre a formação inicial e a experiência profissional de si próprio e de seus colegas e as condições concretas que as determinam.

A prática profissional implica na atuação coletiva dos professores sobre suas condições de trabalho incitando-os a se colocarem em outro patamar de compromisso com o coletivo profissional e com a escola. (PIMENTA, 2002, P. 44).

Nega-se, assim, uma formação da qual se tem presenciado, sem autonomia intelectual, incapacidade de reflexão crítica e de trabalho em equipe, a falta

de criatividade para enfrentar e se adaptar às novas situações do contexto atual e sem condições de disseminar os conhecimentos adquiridos juntos aos educandos de forma crítica e reflexiva.

É sabido que a formação de professores para a área das ciências no Brasil sempre foi frágil, com poucos cursos distribuídos em todo o país, sendo comum a presença de bacharéis em outras áreas para lecionar disciplinas de Ciências da natureza na educação básica com licenças provisórias. Embora, a partir dos anos de 1980, esta realidade tenha se modificado um pouco com a política de implantação e ampliação de cursos, ainda existem regiões sem profissionais licenciados para ministrar esta disciplina e/ou suprir as carências ainda existentes.

Para suprir esta necessidade, a LDB, no artigo 62, apesar das polêmicas, abre a possibilidade de se formar o professor de Ciências, não só na Universidade e em cursos regulares, mas também, nos chamados Institutos Superiores de Educação.

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 na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental a oferecida em nível médio, na modalidade normal. (BRASIL, p. 25)

Isso possibilitou a ampliação dos cursos de formação nas áreas das Ciências da Natureza. No entanto, a criação de cursos em regimes especiais, ministrados em períodos de férias e em dois e no máximo três anos, compromete a melhoria e qualidade do processo de ensino e aprendizagem, principalmente na área das Ciências. Tais cursos ainda se encontram no campo teórico e com poucas iniciativas práticas de efetivação de um currículo tácito, abrangente, coerente com a realidade.



Ao que parece, muitos dos professores que passaram por essas iniciativas não demonstram a capacidade necessária para lecionar. Emblemático de fato foi o resultado do concurso público para professor do Ensino Médio do Estado do Ceará, no ano de 2003. Das vagas para as disciplinas das ciências da natureza foram preenchidas, segundo informações da Secretaria da Educação do Estado, somente, aproximadamente 20%, cabendo ressaltar que tal situação não se deu pela falta de candidatos, pois havia número suficiente de inscritos. No entanto, hoje essas vagas estão sendo preenchidas por esses mesmos professores através dos chamados contratos temporários.

A presença da tecnologia avançada no meio social tornou-se mais freqüente a partir dos anos 1970, com o avanço técnico-científico ligado às novas descobertas nas áreas da física, química fina, biologia molecular, informática e a robótica. Chegou-se assim, à atualidade, com a engenharia genética desenvolvendo tecnologias espantosas no melhoramento da medicina e da agricultura. Com esta realidade, torna-se necessária uma transformação nos cursos de formação de professores, bem como nos processos de ensino e aprendizagem da educação básica, para que o cidadão possa utilizar estas inovações tecnológicas da melhor maneira possível.

Nesse contexto, formar professores de Ciências para uma educação transformadora, não é só criar cursos e ministrá-los de qualquer jeito, local e em qualquer período. É preciso pensar em um educador capaz de formar sujeitos sociais preparados para manejar adequadamente os novos equipamentos que a sociedade vigente oferece. Assim, necessário se faz considerar na formação desse profissional, a apropriação dos elementos da ciência, tecnologia e sociedade para que ele possa articulá-los em sua prática pedagógica de forma eficaz.

Envolver a CTS no Ensino de Ciências é, antes de tudo, preparar o educador para interagir com o educando na sistematização do conhecimento científico acumulado, relacionando a vivência dos aprendizes na sua utilização, considerando o meio social com seus valores e regras na aceitação da prática dos novos conhecimentos.

Como afirmam Santos & Schnetzler, preparar o educador para articular CTS no ensino e aprendizagem de Ciências, significa prepará-lo para o ensino do conteúdo de ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Desta forma,

Os estudantes tendem a integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia-a-dia (sociedade). (SANTOS & SCHNETZLER, 2003, P. 59)

Para os autores, a prática pedagógica de Ciências envolvendo CTS visa trabalhar com os educandos conhecimentos que possibilitem sua participação na sociedade moderna, buscando alternativas no uso da ciência e da tecnologia para criar espaços de vida social com qualidade, ou seja, contribuir para a construção do estado de bem-estar social.

Com este entendimento, uma das obrigações que os cursos de formação de professores de Ciências precisam ter é preparar os educadores com clareza dos objetivos que necessitam alcançar junto à educação e aos educandos. Segundo Rubba (1991), citado por Santos & Mortimer (2001, p. 102), o objetivo da educação é *“preparar o cidadão para tomar decisões com consciência do seu papel na sociedade: o de indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para toda a população”*. Isso inclui o desenvolvimento da consciência do cidadão em relação aos seus deveres na sociedade, principalmente no que se refere ao

compromisso de colaboração e co-responsabilidade social, buscando através de ações coletivas solução para os problemas existentes no meio social.

Para Santos & Schnetzler, os objetivos a serem alcançados junto aos educandos, podem sintetizar-se na formação da cidadania, que pode ser traduzida em:

Desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão relacionado a solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática (OP. CIT. p. 68).

Para atingir esses objetivos, o estudo da CTS contribui para o entendimento da natureza da ciência e de sua função na sociedade, implicando na necessidade do aluno adquirir conhecimentos básicos para compreender as potencialidades e as limitações do conhecimento científico. Ou seja, compreender a dinâmica de funcionamento das práticas tecnológicas nos seus aspectos organizacional, político, técnico, social e cultural, de forma que o educando se torne capaz de avaliar as suas implicações na sociedade.

A esse respeito, os cursos de formação de professores para a área das Ciências da Natureza precisam munir os formandos de conhecimentos que envolvam CTS, dando-lhes competência para a efetivação em suas práticas pedagógicas. Santos & Schnetzler apontam alguns conteúdos que devem ser trabalhados no ensino de Ciências, quando da articulação CTS, que devem ser considerados na formação dos professores. Tais conteúdos podem ser sintetizados em:

Interação entre ciência, tecnologia e sociedade; processos tecnológicos; temas sociais relativos á ciência e tecnologia; aspectos filosóficos e históricos da ciência; aspectos sociais de interesse da comunidade científica; inter-relação entre os aspectos enumerados. (Op. Cit. p. 74)

A preocupação de incluir nos currículos e processos de formação os conteúdos que envolvem a CTS dá-se pela constatação de que os maiores desafios para a implementação da CTS no ensino de Ciências estão nos educadores, que muitas vezes não demonstram ter conhecimento necessário para esta ação.

O empecilho e a dificuldade principal na implementação de um curso de CTS é sem dúvida o professor de ciências. Está claro, através da maioria dos debates, que o treinamento tradicional de professores, tanto no estágio quanto em serviço, raramente aborda o ensino de um curso de CTS ou uma questão de CTS. (Op.Cit. p. 88)

Esta leitura reflete a necessidade da implementação de cursos de formação com condições para que os professores se apropriem do conhecimento criticamente, com a capacidade de participar de pesquisas e tomar decisões coletivas sobre as propostas de ensino com CTS, ensejando também, a efetivação de um ensino de Ciências com CTS envolvendo os alunos e dando-lhes autonomia, no sentido de torná-los sujeitos de sua própria formação.

Com isso, é preciso incluir nas inovações curriculares de formação, conteúdos de história da ciência, epistemologia e discussão do impacto social da ciência e da tecnologia. É necessário incluir, também, as concepções sobre a natureza do trabalho dos cientistas e a forma como evolui a construção do conhecimento e a transformação da sociedade proveniente deste processo. Assim, haverá a possibilidade de uma visão crítica e ampla dos educadores, que resultará, também, na transformação do ensino de ciências na educação básica.

O desafio está em, inicialmente, conseguir envolver os professores em atividades que enfocam essas questões para, paulatinamente, comprometê-los. O desafio é envolver/comprometer os professores em atividades colaborativas, para inquietá-los e desafiá-los em suas concepções de ciência, de 'ser professor' e em suas limitações nos conteúdos e nas metodologias. (ANGOTTI & AUTH: 2001, p. 23)

É necessário empreender esforços junto aos professores de Ciências, especificamente os do Ensino Fundamental, de forma a contribuir com o aumento de sua competência em relação à abordagem dos conhecimentos que envolvem CTS. É preciso substituir as metodologias que se traduzem apenas na transmissão de informações, por metodologias construtivas e diversificadas, para que os conceitos trabalhados não sejam vistos como imutáveis, mas, passíveis de re-leitura e re-construção pelos sujeitos socializadores e aprendizes do conhecimento. Tem-se assim, um professor de Ciências com saberes necessários para efetivação de uma prática que contemple a CTS.

Para que o processo de ensino e aprendizagem junto ao educando seja transformador, os professores precisam consolidar de forma integrada na sua formação, vários tipos de conhecimentos. Segundo Carvalho (2001), além dos já citados, conhecer o conteúdo de sua área específica acompanhado do conhecimento dos problemas que originaram sua construção e como eles chegaram a ser produzidos, ou seja, conhecer a história de cada tipo de conhecimento adquirido; conhecer os critérios e orientações metodológicas utilizados na construção desses conhecimentos; conhecer as articulações entre ciência, tecnologia e sociedade associadas à construção desses conhecimentos; estar atualizado sobre os avanços científicos recentes e suas perspectivas, para poder trabalhar com uma visão dinâmica dos conteúdos a serem ensinados, bem como, buscar conhecimentos de outras disciplinas relacionadas à sua área, para ampliar sua competência ao abordar conteúdos de forma interdisciplinar, favorecendo a sistematização do saber com visão ampla.

A sociedade está exigindo dos professores conteúdos que levem a uma explicação atual do mundo e, assim sendo, o ensino dos conteúdos para esse professor também deve chegar ao atual. Além disso, para que possamos dar

um salto qualitativo na formação de professores, é necessário que os saberes conceituais e metodológicos das áreas específicas sejam trabalhados de forma integrada. (CARVALHO, 2001, P. 118)

De modo semelhante, para Gil-Perez & Carvalho (2003), o Ensino de Ciências pensado como construção do conhecimento, com características de pesquisa científica e com necessidade de transformação do pensamento espontâneo do professor, exige que o processo de formação favoreça alguns saberes necessários para um trabalho de qualidade e transformador das práticas existentes. Tais saberes podem ser sintetizados em: Conhecer a matéria a ser ensinada, adquirindo conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; conhecer e questionar o pensamento docente de senso comum sobre o ensino e aprendizagem das ciências; saber analisar criticamente o ensino tradicional, para poder aplicar os conhecimentos científicos ignorando os aspectos reprodutivos das relações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade; saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem significativa; bem como, saber dirigir e avaliar o trabalho dos alunos.

A esse respeito, enquadram-se as idéias de Pimenta (2000), quando trata do processo de construção da identidade do professor. Segundo a autora, a identidade profissional é construída a partir do significado social que é dado à profissão através de um processo constante de revisão de sua prática, realizando uma análise sistemática desta, confrontando com as teorias existentes. Isso é possível através dos três saberes que formam a identidade profissional do educador, os saberes da experiência, o do conhecimento e os pedagógicos.

Os saberes da experiência, para Pimenta, envolvem a experiência enquanto aluno em todos os níveis de ensino, a experiência do professor formado em

nível médio ou a título precário e as experiências do fazer pedagógico produzido pelo próprio professor no cotidiano da sala de aula.

Esses saberes, segundo a autora, não bastam para que o professor se reconheça como professor. Torna-se necessário ir mais além, ou seja, construir os saberes do conhecimento que deve ocorrer nos cursos de formação inicial em nível superior. O conhecimento específico da área de atuação do professor, construído de forma sistemática, envolve o saber técnico e político, para que o saber do professor não se restrinja a meras informações. É preciso que o processo de formação dê suporte para o educador conhecer criticamente o que aprender, para que aprender, porque esse conhecimento deve ser aprendido, como deve ser socializado e, principalmente, a quem ele serve ou deve servir e as condições existentes socialmente para a democratização da cultura historicamente acumulada. *“Conhecer significa estar consciente do poder do conhecimento para a produção da vida material, social e existencial da humanidade”*. (Op. Cit., 2000, p. 22)

Se junta-se a esses saberes, o saber ensinar. Segundo a autora, para a efetivação deste saber não bastam as experiências e os conhecimentos específicos, mas tornam-se necessários os saberes pedagógicos e didáticos. Estão implicados nestes saberes todos os elementos que envolvem o fazer do educador, tais como, planejamento, metodologias aplicadas, relação professor-aluno, dinamização do processo de ensino e aprendizagem, avaliação, postura do educador.

Assim, tem-se um educador mais completo para enfrentar os desafios de sua profissão, ou seja, preparado para, a partir da reflexão, reinventar sua ação pedagógica, partindo da prática social em que se encontra inserido. Para Pimenta,

Esse entendimento aponta para uma superação da tradicional fragmentação dos saberes da docência (saberes da experiência, saberes científicos, saberes pedagógicos) apontada por Houssaye (1995). Considerar a prática social como ponto de partida e ponto de chegada possibilitará uma ressignificação dos saberes na formação de professores. (Op. Cit., 2000, p. 25)

É importante frisar que os conhecimentos mencionados só serão desenvolvidos se, nos cursos de formação, os professores forem trabalhados adequadamente para uma prática de ensino associada à pesquisa. Ou seja, desenvolver nos professores a conscientização da necessidade da pesquisa nos processos de ensino e aprendizagem, desde o momento em que entrarem na formação inicial.

A iniciação do professor à pesquisa transforma-se assim em uma necessidade formativa de primeira ordem. Não se trata, é claro, de outro componente de preparação à docência, [...] mas de orientar a formação do professor como uma (re)construção dos conhecimentos docentes, quer dizer, como uma pesquisa dirigida. (GIL-PÉREZ & CARVALHO, 2003, p. 63).

Diante dessa visão, percebe-se que, quanto mais os professores se apropriarem dos saberes conceituais e metodológicos da sua área específica, de forma ampla e interdisciplinar, mais capazes serão de abordá-los e mediá-los ajudando na construção do conhecimento crítico do aluno.

Esta apropriação dos saberes necessários a uma prática pedagógica transformadora deve ocorrer não só nos cursos de formação inicial, momento em que os formandos precisam interagir os aspectos teóricos aos práticos, através da aproximação da Universidade com a escola, mas também, num processo permanente, durante todo o exercício de sua profissão.

Desta forma, resgata a importância de se considerar o professor em sua própria formação, num processo de auto-formação, de re-elaboração dos saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada. Assim, seus saberes vão se constituindo a partir de uma reflexão na e sobre a prática. Essa tendência vem-se apresentando como um novo paradigma na formação de professores, sedimentando uma política de desenvolvimento pessoal e profissional dos professores e das instituições escolares. (NUNES, 2001, p. 30)



Isto é consenso entre os vários autores da teoria crítico-reflexiva, como Nóvoa, Zeichner, Sacristan, Maldaner e outros. Estes autores comungam com a idéia de que o processo de formação continuada, além de ajudar no aprofundamento dos conceitos teóricos trabalhados na graduação, contribui para a ampliação e atualização do professor em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos de sua área de formação e áreas afins. Contribui, também, para que ele possa dar continuidade a um trabalho pedagógico voltado para a formação de cidadãos, dando conta das inovações presentes na sociedade atual. Para Rosa e Schnetzler,

[...] a formação de professores se configura um processo permanente que começa quando eles ainda são alunos na escola e que continua indefinidamente no período de sua atuação profissional...a formação continuada de professores é um investimento na direção da melhoria do ensino em sala de aula. O processo de formação continuada significa de certa forma uma oportunidade de os professores perceberem que eles próprios são possuidores de um conhecimento teórico que pode contribuir para o entendimento do processo de ensino e aprendizagem. (1998, p. 17).

É através da formação continuada que o educador age como pesquisador na busca de resolução dos entraves gerados na sua prática pedagógica, advindos de problemas oriundos de seus processos de formação inicial. No caso da ação docente de Ciências no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série, é uma oportunidade para o professor se envolver num processo de reflexão sobre sua própria prática e desenvolver, por exemplo, uma investigação na ação de sua sala de aula. Neste caso, podem envolver seus alunos no processo de problematização e investigação sobre os diversos conteúdos abordados, através de atividades de experimentação e discussão, acompanhando as suas idéias, com o registro das atividades e coleta das produções, que servirão de subsídios para uma reflexão crítica no coletivo de professores. Isso possibilitará uma melhor

avaliação sobre a aprendizagem dos alunos e o redimensionamento da ação pedagógica nos processos de planejamento.

Esta oportunidade de reflexão proporcionada aos professores da forma como está sendo proposta, surge a partir das idéias da teoria do professor reflexivo, ao tratar do processo de formação, considerando a própria prática dos educadores, denominada de 'prática reflexiva'. A este respeito afirmam Rosa E Schnetzler:

A prática reflexiva é a reflexão sobre o conhecimento na ação que se produz quando o profissional trata de explicar a si mesmo fazendo aflorar conhecimentos que estão implícitos na sua ação. Por meio da prática reflexiva, o professor pode perceber o que está inadequado no contexto de suas aulas, posto que as manifestações dos alunos configuram um quadro em que se podem deprender os principais problemas da aprendizagem.(Op. Cit. 1998, p. 20).

Comungando com estas idéias, acredita-se que a formação continuada do educador de Ciências para o uso da CTS, na perspectiva da ação-reflexão-ação, pode representar uma das possibilidades de melhoria do ensino de Ciências. No entanto, este tipo de formação deve ser amparado por programas e projetos provenientes de políticas públicas adequadas, requerendo reformas amplas no meio educacional com a criação de cursos e grupos de estudo de professores, que devem assumir a postura de pesquisadores dentro da própria escola.

Portanto, torna-se necessário um processo de formação do educador com competência para definir uma nova imagem para o ensino e aprendizagem de Ciências, que possa ser desenvolvido por meio de uma atividade dinâmica sujeita a proporcionar ao educando experiências desafiantes. Ou seja, é necessário se propor em novas bases, um currículo para a formação de professores que esteja de acordo com o contexto social e a vivência do educando.

Propõe-se a formação de um educador com capacidade para reconhecer os saberes de cada educando, estimulando sua produção nos diferentes níveis e promovendo o enriquecimento das práticas pedagógicas, valorizando o trabalho coletivo na realização de projetos de pesquisas didáticas, com ênfase na resolução de problemas. Uma formação que prepare o educador para um processo contínuo de reflexão crítica, baseado no contexto social vigente, tendo como ponto de partida e de chegada uma relação de ajuda mútua e companheirismo, ensejando a re-construção da educação para uma sociedade humanizada.

Essas reflexões serviram de base e subsídios para a descrição e análise dos resultados obtidos na pesquisa com professores graduados no CECITEC, tendo como objetivo identificar se há ou não indícios de utilização da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade na prática pedagógica desses professores. Acredita-se que o referencial abordado até agora, é adequado ao objeto de estudo proposto e contribuirá de forma satisfatória para atingir os objetivos desejados.

### **CAPÍTULO III - METODOLOGIA**

A abordagem escolhida para desenvolver o estudo proposto é a qualitativa. O estudo, como enfatizado, discute sobre o perfil de formação dos professores no CECITEC, analisando sua prática pedagógica no ensino e aprendizagem de Ciências, no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série, identificando e refletindo sobre esse processo as práticas de utilização da CTS – Ciências, Tecnologia e Sociedade. No entanto, tornou-se necessário, em alguns momentos, recorrer a elementos quantitativos para a melhoria e eficácia da descrição, interpretação e análise crítica dos dados.

A pesquisa qualitativa é a mais adequada para a análise pretendida, pois, por ser uma abordagem crítica de pesquisa, que se dá na interação dos sujeitos do conhecimento, permite a aproximação direta do pesquisador com o campo de estudo e as situações que envolvem as questões que estão sendo investigadas. Para Bogdan e Biklen, citados por André e Ludke:

A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada; enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. (1986, p. 13)

Esta é a característica básica da pesquisa qualitativa, que se enquadra no estudo proposto, tendo em vista que só será possível perceber a existência ou não, e ainda a maneira como ocorre a articulação entre ciência, tecnologia e sociedade na prática pedagógica dos educadores de Ciências escolhidos para a pesquisa, se o pesquisador se envolver diretamente e acompanhar cotidianamente, durante o estudo, o trabalho destes profissionais.

### III. 1 – A opção pelo Estudo de Caso do tipo Etnográfico

Como abordagem teórico-metodológica optou-se pelo Estudo de Caso do tipo Etnográfico, tentando assumir uma postura de pesquisador com características do etnógrafo, visto esta forma de pesquisa favorecer o estudo aprofundado de um objeto, a partir da aproximação e interação direta do pesquisador, permitindo o seu conhecimento amplo e detalhado.

A pesquisa Etnográfica é adotada pelos antropólogos e busca realizar um estudo amplo, exaustivo e minucioso de uma determinada realidade. Para isto, analisa todos os aspectos envolvidos na situação investigada, econômicos, políticos, sociais, históricos e culturais. Exigindo assim, um longo período de tempo.

Na realização desta pesquisa, devido o pouco tempo para sua efetivação, aproximadamente um ano, e também, por não ter havido uma análise de todos os aspectos da situação estudada, optou-se por denominá-la de Estudo de Caso do tipo Etnográfico, por apresentar certas características que se aproximam da pesquisa Etnográfica.

Para Yin, o estudo de caso consiste na observação detalhada de uma situação ou práticas específicas reais do contexto social, em busca de constatações e explicações de algo ainda indefinido.

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. (Op. Cit., 2001, p. 32)

Segundo Yong, citado por Gil, o estudo de caso é definido como:

Um conjunto de dados que descreve uma fase na totalidade do processo social de uma unidade, em suas várias relações internas e nas suas fixações, quer seja

essa unidade uma pessoa, um profissional, uma instituição social, uma comunidade, uma família, uma nação. (1996, p. 269).

Em relação a esse tipo de estudo na educação, André (2005), comungando com YONG, afirma que o Estudo de Caso em educação surge na literatura a partir das décadas de 1960 e 1970, como “*estudo descritivo de uma unidade seja ela uma escola, um professor, um grupo de alunos, uma sala de aula*”. (Op. Cit., p. 14).

Em se tratando do Estudo de Caso desenvolvido neste trabalho, do tipo Etnográfico, consiste em dar conta de três aspectos básicos:

Preocupar-se com uma análise holística ou dialética da cultura entendida; introduzir os atores sociais com uma participação ativa e dinâmica e modificadora das estruturas sociais; e preocupar-se em revelar as relações e interações significativas de modo a desenvolver a reflexividade sobre a ação de pesquisar (MATOS, 2001, P. 01).

Assim, neste trabalho, buscou-se analisar a prática pedagógica dos professores, tentando compreender na amplitude das ações e relações entre os professores e seus alunos, a partir da cultura em que estão inseridos e da formação destes profissionais, as práticas existentes, com ênfase naquelas que envolvem o trabalho com CTS. O intuito foi de descrever de forma refletida e apontar sugestões alternativas de melhoria do trabalho dos professores, dando o verdadeiro significado ao trabalho de pesquisa científica, ao qual se propõe o Estudo de Caso do tipo Etnográfico.

Para André (2005), o interesse do pesquisador na etnografia deve ser o de conhecer em profundidade o particular, ou seja, buscar compreender o campo investigado no seu todo, enquanto unidade de ação em processo, considerando seu contexto e suas inter-relações.

Para analisar a prática pedagógica dos educadores escolhidos foi preciso conhecer a realidade. Na visão de Boumard (1999, p. 02), “*para apreender o ponto de*

*vista dos outros, é necessário partilhar a sua realidade, a sua descrição do mundo e as suas marcas simbólicas”.*

Assim, o Estudo de Caso do tipo Etnográfico se adequou às unidades escolares investigadas, contribuindo significativamente, devido às vantagens que apresenta. Dentre estas vantagens estão o estímulo a novas descobertas a partir do olhar direto sobre a realidade; ênfase na totalidade e simplicidade dos procedimentos que não seguem padrões rígidos ou pré-determinados, mas surgem de acordo com o objeto de estudo e que, também, podem surgir, como foi este caso, durante o processo de desenvolvimento da pesquisa, tornando o delineamento mais apropriado e significativo à situação aplicada.

Ludke e André (1986) destacam, ainda, algumas características fundamentais do Estudo de Caso, que estão de acordo com os caminhos percorridos nesta pesquisa, tais como: enfatiza a interpretação em contexto, buscam retratar a realidade de forma completa, usa várias fontes de informações e técnicas de coleta de dados, procura representar diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista e utiliza uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa.

André (2005) complementa essas idéias, a partir da síntese do pensamento de vários autores, afirmando que o Estudo de Caso do tipo Etnográfico em educação pode ser usado quando:

- (1) há interesse em conhecer uma instância em particular;
- (2) pretende-se compreender profundamente essa instância particular em sua complexidade e totalidade;
- e (3) busca-se retratar o dinamismo de uma situação numa forma muito próximo do seu acontecer natural. (Op. Cit., p. 31)

Considerando o exposto, tentou-se compreender o processo de formação e as práticas desenvolvidas pelos professores a partir da interpretação das suas falas e

ações e as de seus alunos. Foram feitas comparações de ideais e práticas convergentes de divergentes, que é uma das características básicas da etnografia, buscando descrever de forma refletida, com base nas teorias estudadas a realidade pesquisada, utilizando vários procedimentos que identificarei adiante.

O caso desta pesquisa é a análise da prática pedagógica em relação ao trabalho com CTS, considerando o processo de formação do grupo dos professores egressos do CECITEC, que lecionam a disciplina de Ciências no ensino fundamental de 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série das escolas públicas municipais da cidade de Tauá – Ceará.

A população dos professores que compreendem o caso em questão é de 08 (oito) professores, lotados nas escolas investigadas com os seus alunos, sendo 02 (dois) graduados em Pedagogia e 06 (seis) em Ciências, com 03 (três) habilitados em Física e Matemática e 03 (três) em Química e Biologia. O anonimato destes profissionais foi garantido, visto que não foram identificados com seus próprios nomes, mas, com pseudônimos, assegurando não os expor no relatório da pesquisa e uma maior veracidade nas informações dadas por eles.

Estes professores foram escolhidos porque o objetivo maior deste estudo é perceber se na prática pedagógica do ensino de Ciências há demonstração do trabalho com CTS, levando em consideração seu processo de formação, tendo em vista que foram formados num centro, no caso o CECITEC, que tem como proposta em seus cursos formar profissionais com conhecimentos científicos e tecnológicos que permitam ao homem a criação de formas alternativas através da educação, favorecendo-lhe condições de melhoria de sua qualidade de vida como sujeito social.

A realização da pesquisa junto aos professores de Ciências justifica-se pelo fato do ensino com CTS estar proposto no currículo de Ciências, dentro do eixo



temático “Tecnologia e Sociedade”, como apontam os PCN’s. Os licenciados em Pedagogia participaram no primeiro momento, por estarem no ensino de Ciências de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> Série, apesar de não serem habilitados para essa área.

### **III. 2 - Caracterização das escolas**

As unidades investigadas foram duas escolas públicas municipais, localizadas na cidade de Tauá, pois na escola estadual onde funciona o Ensino Fundamental os professores de Ciências não foram formados no CECITEC. Por outro lado, só existe uma escola particular no município e essa, por ser uma instituição de ensino filantrópica, não segue o mesmo referencial curricular das escolas públicas e, ainda, por dar pouca abertura para pesquisas feitas por profissionais externos a ela.

Com isso, a investigação deu-se somente nas duas escolas públicas municipais da sede, onde o Ensino Fundamental se estende de 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série e onde trabalham professores graduados no CECITEC, tanto os provindos dos Cursos de Ciências como de Pedagogia, (que lecionam de 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série), ou seja, todos os professores que lecionam ciências nestas séries.

Compreende-se que o currículo proposto para o município como um todo, obedece a um único referencial. Isso foi constatado através de informações obtidas junto à Secretaria de Educação do Município. Desta forma, espera-se que a prática pedagógica efetivada na cidade seja um espelho para as práticas vivenciadas na área rural. Ainda é bom ressaltar que na área rural não há professores graduados no Curso de Ciências do CECITEC lecionando de 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série. Por outro lado, a escolha, também,

pelas escolas da sede de Tauá deu-se pela facilidade de acesso, o que possibilita uma melhor operacionalização da pesquisa.

As duas escolas onde se deu a realização deste estudo foram identificadas com as letras **A** e **B**, que aparecem em todo o relatório sempre que for necessário citar as escolas investigadas. A opção por identificar as escolas desta forma, deu-se com o intuito de assegurar o anonimato dos profissionais envolvidos na pesquisa. Como a cidade onde estão localizadas as escolas é de médio porte e os professores quase todos se conhecem, contando ainda, com poucos professores egressos do CECITEC no ensino de Ciências, a identificação das escolas com seus próprios nomes facilitaria a identificação desses profissionais, perdendo assim, o seu anonimato.

A escola A, localizada no Centro da cidade de Tauá – Ceará, hoje é a maior escola da rede municipal. Essa escola foi fundada em 1938 recebendo, na época, o nome de Grupo Escolar de Tauá, mas suas atividades só se iniciaram no ano de 1939, sendo a primeira escola pública implantada na localidade. Vale ressaltar que essa escola era de responsabilidade do Estado desde a sua implantação até o ano de 2003, quando passou a ser mantida pelo poder municipal.

Sua implantação se deu num período de mudanças das políticas educacionais, com reformas que trataram de forma mais aprofundada as questões estruturais da educação. Foi um momento em que a população e alguns educadores já reivindicavam escola pública e gratuita para atender à grande quantidade de crianças e jovens que viviam fora da escola. Segundo Romanelli (1994), somente a partir da década de 1930 com a Reforma Francisco Campos, refletiu-se no sistema escolar uma realidade sócio-política nova.

A tomada à velha oligarquia do controle das decisões políticas; o controle, assumido pelas novas forças, da situação econômica e a política econômica adotada, que tentou e conseguiu, através de um mínimo de ação planejada, salvar o país da catástrofe econômica; a necessidade, enfim, de pôr ordem na vida geral da nação acabaram por levar o governo a voltar os olhos para os problemas educacionais (...). (Op. Cit. 1994, p. 141).

Segundo Lima (2001), em sua monografia sobre a história da escola, nos primeiros anos de funcionamento, a escola *“atendia a população com o ensino primário, do 1º ao 5º ano, havendo, também, o funcionamento do jardim da infância, correspondente a pré-escola de hoje”* (p. 31).

Hoje, a escola enquanto instituição municipal atende à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série, envolvendo a Educação de Jovens e Adultos, contando ainda, com uma turma de Educação Especial de alunos de diversas séries do ensino fundamental.

A escola atendeu em 2006 a um total de 807 (oitocentos e sete) alunos, sendo 395 (trezentos e noventa e cinco) no turno matutino, 339 (trezentos e trinta e nove) no turno vespertino e 73 (setenta e três) no turno noturno.

O público alvo é de alunos oriundos de famílias de trabalhadores menos favorecidos, da sede e do meio rural, como funcionários públicos municipais (auxiliares de serviços gerais), domésticas, agricultores, prestadores de serviços e vendedores ambulantes, sendo a maioria dos bairros mais periféricos da Cidade.

Quanto à visão de ensino e aprendizagem, a escola, conforme seu PPP – Projeto Político Pedagógico pretende desenvolver suas atividades fundamentando-se na pedagogia histórico-crítica e na visão construtivista de educação, embora muitas vezes os professores adotem práticas incompatíveis com a teoria escolhida, segundo o que se observou na pesquisa. Para Lima, mesmo constatando uma situação em que ocorrem práticas incompatíveis com a realidade,

[...] o professor deseja trabalhar a potencialidade do aluno relacionado as suas descobertas, criatividade, formação do senso crítico, capacidade de discernimento, participação e cidadania. Priorizou-se a teoria Histórico-Crítica através do estudo, discussão e reflexão como o grupo docente para servir de norte nas nossas ações. (Op. Cit. 2001, p. 11)

Analisando a proposta pedagógica da escola, verificou-se que não há nos seus aspectos gerais a explicitação do trabalho com CTS, aparecendo apenas nos objetivos específicos propostos para a 8ª Série o seguinte: “*Compreender que os produtos da ciência e da tecnologia devem servir para a melhoria da qualidade de vida do cidadão*”. (Op. Cit. 2001, p. 73)

Em relação às características físicas, dentre suas principais dependências, a escola conta hoje, com 11 (onze) salas de aula, 01 (uma) diretoria, 01 (uma) secretaria, a sala dos professores, biblioteca, sala de leitura e 01 (um) ginásio pólo esportivo que atende não só os alunos da escola, mas também, toda a comunidade local. A escola ainda não foi contemplada com laboratórios de informática e de Ciências.

Já a escola B, localizada em um dos bairros de médio porte da cidade foi fundada no ano de 1993. A escola foi mantida pelo Estado até o ano de 2003, oferecendo o Ensino Fundamental regular de 5ª a 8ª Séries e o Ensino Médio profissionalizante, com o curso Pedagógico e Técnico em Contabilidade do ano de 1993 a 1998. Continuou até o final de sua gestão pelo Estado com o Ensino Fundamental e Médio regular. Desde 2004, quando passou a ser mantida pelo município, funciona somente com o Ensino Fundamental de 5ª à 8ª e uma turma de EJA – Educação de Jovens e Adultos, no turno noturno.

O total de alunos atendidos pela escola no ano de 2006 foi de 818 (oitocentos e dezoito), sendo 372 (trezentos e setenta e dois) no turno matutino, 360 (trezentos e sessenta) no turno vespertino e 86 (oitenta e seis) no turno noturno.

Os alunos que estudam nessa escola, são oriundos das escolas de 1ª à 4ª Séries não só da sede, mas também da zona rural. As famílias dos alunos são de classe média baixa, sendo a maioria funcionários públicos municipais, agricultores e domésticas.

Segundo o PPP - Projeto Político Pedagógico, a escola adota uma visão construtivista de educação, envolvendo os aspectos históricos, econômicos, políticos e valores sociais e culturais na formação de seus educandos. É importante ressaltar que no PPP não está prevista explicitamente, em nenhum lugar, a formação do educando para o uso das novas tecnologias ou o trabalho pedagógico com CTS. No entanto, prevê em sua missão, citada no Projeto Político Pedagógico,

Proporcionar aprendizagens significativas, formando cidadãos críticos, criativos, participativos, solidários responsáveis e intelectualmente competentes para responder às exigências do mundo moderno. (2004, p. 11).

Sabe-se que dentre as exigências do mundo moderno está a necessidade de domínio e relação teórico-prática da Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Em se tratando das características físicas, a escola conta hoje com 09 (nove) salas de aula, 01 (uma) diretoria, 01 (uma) secretaria, 01 (uma) sala dos professores, 01(uma) sala de leitura e 01 (uma) quadra de esporte. A escola não dispõe de laboratórios de informática e de Ciências.

### **III. 3 - Definição das técnicas e amostras utilizadas na pesquisa**

As técnicas de coleta de dados aplicadas durante o desenrolar do Estudo de Caso foram: questionário; relato de formação com os professores, que surgiu no decorrer da pesquisa; observação em sala de aula; entrevista semi-estruturada e texto

livre com os alunos; análise de documentos, como proposta curricular, projetos e propostas dos cursos de Ciências e Pedagogia do CECITEC e os registros dos planejamentos dos professores, dentre outros.

O trabalho de visitação às escolas iniciou-se no primeiro semestre de 2005, momento em que se estava realizando o mapeamento das escolas que tinham professores formados no CECITEC lecionando a disciplina de Ciências de 5ª a 8ª Série.

Esses primeiros contatos com as duas escolas não foram difíceis e constrangedores, visto que os gestores já eram conhecidos e alguns deles haviam sido meus alunos no CECITEC, o que contribuiu para uma boa recepção e aceitação para a realização da pesquisa. Além disso, eu já havia vivido outras experiências nestas escolas.

Na escola A tive minha primeira experiência como professor, onde ministrei no ano de 1995 a disciplina de Inglês, na 8ª Série, ainda como leigo, visto que só ingressei na Faculdade em 1996. Posteriormente, no ano de 2000, voltei a trabalhar nessa escola, participando do Programa ‘Tempo de Avançar’ de 5ª a 8ª Série, ministrando todas as disciplinas. Foi quando tive, mais uma vez, a experiência de ministrar Ciências no ensino fundamental. Na escola B, não tive experiência como professor; no entanto, fui aluno por dois anos do curso profissionalizante ‘Técnico em Contabilidade’, concluído em 1994.

Essas experiências e vivências contribuíram muito para a boa convivência durante a pesquisa, pelo ambiente de cordialidade, pois vários dos profissionais que trabalhavam nestas escolas, quando das experiências anteriores, ainda permaneciam trabalhando. Um fato interessante, é que algumas das professoras, não as envolvidas na pesquisa, e gestoras dessas escolas, foram minhas professoras, algumas

no ensino fundamental e outras no ensino médio, sendo posteriormente minhas alunas no Ensino superior e hoje nos re-encontramos como colegas.

Já o primeiro contato com os professores pesquisados, após a lista apresentada pelos Núcleos Gestores das escolas, foi permeado por momentos de certo espanto e receio por parte da maioria. Alguns apresentaram resistência, medo e demonstraram insegurança ao saberem que iriam ser observados e posteriormente entrevistados. No entanto, o conhecimento prévio com alguns e o diálogo para esclarecimento dos objetivos da pesquisa e sua importância e, ainda, me colocando como colega e deixando claro o sigilo de seus nomes, possibilitou uma boa convivência e abertura para que as observações ocorressem de forma espontânea e sem nenhum constrangimento.

O primeiro instrumento aplicado com os professores foi o questionário pois, mesmo não sendo comum sua utilização em Estudo de Caso foi escolhido para servir como base da investigação, objetivando oferecer uma visão geral das escolas investigadas e do perfil e grau de formação dos professores participantes da pesquisa. Objetivou-se, ainda, com a aplicação dos questionários, selecionar quem participaria das entrevistas e das observações em sala de aula, seguindo alguns critérios tais como, maior tempo de formado; maior tempo de ensino na escola; preferência pelos efetivos pela consistência e continuidade do trabalho na escola; série em que leciona, para que não fossem entrevistados professores de uma mesma série, visto que a pretensão era entrevistar e observar a prática dos professores em séries diferenciadas. Foi considerado, também, o interesse dos professores em participar da pesquisa.

Os questionários foram aplicados com os 08 (oito) professores participantes da pesquisa da seguinte forma: entrei em contato com cada um dos

professores, explicando o objetivo do questionário e distribuindo-o para que levassem para casa e respondessem com calma, evitando informações precipitadas ou inverídicas. Após alguns dias os questionários foram recolhidos para tabulação, análise e seleção dos professores que participariam do segundo momento da pesquisa (processo de observação em sala de aula e entrevista). Isso ocorreu nos primeiros meses do ano letivo de 2006. Vale ressaltar a demora dos professores na devolução dos questionários. Mas, em contra partida, os encontros para cobrança destes instrumentos serviram como meio de aproximação e conhecimento de um pouco de suas práticas através da conversa informal.

Em seguida, foram realizados os “Relatos de Formação”, também, com todos os professores que responderam aos questionários. Para isto, foi entregue uma solicitação por escrito, pedindo que falassem do seu curso de graduação no CECITEC de um modo geral, considerando os aspectos positivos e negativos da formação e suas implicações para a sua prática pedagógica atual; da proposta curricular do curso, dando ênfase à questão da CTS e como essa proposta foi colocada em prática durante todo o processo de formação no CECITEC.

É importante mencionar que a idéia sobre os Relatos de Formação surgiu no decorrer da pesquisa, quando se sentiu a necessidade de conhecer um pouco o processo de formação dos professores no CECITEC. Isso é comum em estudos do tipo etnográfico, ficando a cargo do pesquisador acrescentar ou retirar algum instrumento, dependendo do seu interesse e do objeto de estudo. A esse respeito, é importante recorrer às palavras de André, quando afirma que

[...] na pesquisa etnográfica o pesquisador é o instrumento principal na coleta e análise dos dados, é possível manter um esquema aberto de flexível que permita rever os pontos críticos da pesquisa, localizar novos sujeitos, se necessário, incluir novos instrumentos e novas técnicas de coleta de dados,



aprofundar certas questões, ainda durante o desenrolar do trabalho. (2005, p. 28)

Assim, o relato de formação surgiu com o objetivo de identificar o perfil de formação dos professores no CECITEC, através da fala espontânea, onde puderam relatar todo o seu processo formativo, com os pontos positivos e negativos e a sua influência na prática pedagógica, enfatizando a questão do uso da CTS.

O processo ocorreu da mesma forma como foram conduzidos os questionários. Alguns professores os devolveram logo, outros demoraram mais de um mês para devolvê-los. A maioria escreveu relatos de no máximo duas laudas de papel, alguns escreveram mais, chegando a quatro laudas digitadas com letra tamanho 12. Esses relatos trouxeram informações relevantes que estão transcritas e discutidas no capítulo seguinte, onde é tratado o perfil dos professores formados no CECITEC. Para traçar esse perfil foram associados os Relatos de formação aos dados obtidos nos documentos verificados, como a proposta político pedagógica dos dois cursos (Ciências e Pedagogia), o Projeto Político Pedagógico do CECITEC, as propostas curriculares e a minha experiência como aluno e professor por quatro anos nos dois cursos.

Após a aplicação dos questionários e os relatos de formação, foram selecionados os professores que participariam das observações e entrevistas, junto a seus alunos, que além da participação nas observações, contribuíssem significativamente para a pesquisa através da produção dos textos livres.

A amostra para a realização das observações e entrevistas foi composta somente pelos professores graduados em Ciências. Esta opção se deu posto serem eles os que tiveram preparação e são habilitados para esse nível de ensino e, ainda, com previsão pelas diretrizes nacionais para trabalhar a CTS no ensino de Ciências. Foram

selecionados 04 (quatro) professores, 01 (um) que leciona na 5ª Série, 01 (um) na 6ª, 01 (um) na 7ª e outro na 8ª. Para a seleção desta amostra foram levados em consideração, não só as Séries em que os professores atuavam, mas também, horários de ensino, disponibilidade dos professores, por exemplo, aqueles mais dedicados na aplicação dos instrumentos anteriores e a disponibilidade do pesquisador.

As turmas observadas eram formadas em média por 40 alunos. A 5ª Série, composta por 23 (vinte e três) mulheres e 17 (dezesete) homens com idades entre 10 e 11 anos, funcionava na escola A, no turno matutino. Até o período das observações não havia nenhum aluno desistente. A disciplina de Ciências era ministrada por uma professora habilitada em Química e Biologia.

A 6ª Série funcionava na escola B, no turno matutino. No momento das observações contava com 38 alunos, 21 (vinte e uma) mulheres e 17 (dezesete) homens, com idades entre 11 e 13 anos. Haviam desistido 2 (dois) alunos. Nessa turma ministrava Ciências uma professora habilitada em Física e Matemática.

A 7ª Série funcionava na escola B, no turno vespertino, formada por 20 (vinte) mulheres e 17 (dezesete) homens, com idades entre 13 e 14 anos, havendo a desistência de 03 (três) alunos. A disciplina de Ciências era ministrada por um professor habilitado em Química e Biologia.

A 8ª Série, que funcionava, também, na escola B, no turno vespertino, contava no momento das observações com 17 (dezesete) mulheres e 17 (dezesete) homens, com idades entre 14 e 15 anos, havendo 6 (seis) alunos desistentes ou transferidos. Um professor habilitado em Física e Matemática ministrava Ciências.

Os alunos das turmas observadas encontravam-se na faixa etária adequada para as séries que estão cursando, havendo pouca distorção Série / idade, com

no máximo um ano de atraso. Outro aspecto percebido, é que a maioria dos alunos era do sexo feminino.

A escolha pela observação deu-se, primeiro, por tratar-se de um Estudo de Caso do tipo Etnográfico, que apresenta como uma de suas principais técnicas de coleta de dados a observação. Para Matos (2001, p. 02), a etnografia pode ser compreendida como “*o estudo, pela observação direta e por um período de tempo, das formas costumeiras de viver de um grupo particular de pessoas*”. Segundo, por perceber a relevância de suas vantagens como a experiência direta, permitindo que o observador chegue mais perto das “perspectivas dos sujeitos”, a partir da aproximação e interação com eles, na tentativa de dar significado ao relato das ações observadas.

Embora tenham sido utilizados outros instrumentos de coleta de dados, a observação destacou-se neste trabalho como a principal técnica, pois considerando o objeto de estudo desta pesquisa foi o que realmente trouxe significância às descrições relatadas.

Com relação ao grau de participação do pesquisador com o grupo de estudo, optou-se pela observação participante, uma estratégia que envolve não só a observação direta, mas favorece um maior envolvimento do pesquisador com a situação estudada e os sujeitos envolvidos. Para André,

A observação é chamada de participante porque se admite que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado. Isso implica uma atitude de constante vigilância, por parte do pesquisador, para não impor seus pontos de vista, crenças e preconceitos. Antes vai exigir um esforço deliberado para colocar-se no lugar do outro, e tentar ver e sentir, segundo a ótica, as categorias de pensamento e a lógica do outro. (2005, p. 26)

Neste sentido, procurou-se assumir um papel de “observador como participante”, sem influências diretas na situação observada, mas revelando os objetivos

ao grupo, para possibilitar o acesso a mais informações e procurando interagir com professores e alunos para captar informações consideradas importantes para as análises realizadas e veracidade dos resultados atingidos.

As observações tiveram início em abril e se estenderam-se até o final do primeiro semestre de 2006. Foram observadas 6 (seis) aulas de 50 (cinquenta) minutos com cada professor, além de duas observações em salas diferentes, em momentos de avaliação da aprendizagem dos alunos. Foi observado, também, um encontro de planejamento de ensino com os professores, um em cada escola, além dos momentos de observação no intervalo das aulas na sala dos professores, Biblioteca e sala de multimeios.

As observações ocorreram de forma satisfatória. Nos primeiros dias os alunos ficaram um pouco tensos e preocupados com a presença de um estranho sentado no final da sala e ficavam de vez em quando olhando e comentando com os colegas ao lado.

Os professores, também, nos primeiros momentos de observação, ficaram um pouco tensos, preocupados e atropelando as palavras, devido ao nervosismo e sempre pediam silêncio aos alunos, justificando a presença da visita na sala. Depois, se acostumaram com a presença.

Nos momentos de intervalo houve aproximação com os alunos, fazendo indagações sobre as aulas e o professor, numa situação de amizade cada vez maior. Isso favoreceu a permanência na sala nos momentos seguintes sem maiores constrangimentos ou preocupação por parte dos professores e alunos. Chegavam a pedir ajuda na resolução dos exercícios, mostravam os cadernos e livros com suas produções

de forma bem espontânea. Nas últimas observações, no momento da despedida, pediram para que eu voltasse, pois iriam sentir minha falta.

A entrevista, uma técnica clássica e bastante utilizada em Estudo de Caso Etnográfico, surgiu como procedimento da pesquisa por se caracterizar pela relação de interação entre entrevistador e entrevistado e também por permitir a captação imediata e coerente de informações desejadas. Conhecer a realidade significa,

[...] privilegiar a intuição como modo de apreensão da realidade em construção, não podendo ser analisada senão de maneira intersubjetiva. Nesta perspectiva, uma técnica como a entrevista assumirá uma nova dimensão. Efetivamente, a entrevista permite romper com as certezas de que partilhamos um mundo comum com pontos de vistas idênticos sobre uma realidade incontestável. Pelo contrário, o trabalho de campo com entrevista, obriga a levar em consideração e a aprender a cultura do grupo pesquisado. (BOUMARD, 1999, p. 04).

Daí, a importância da entrevista realizada neste trabalho, usada como técnica que permitiu ao pesquisador colocar-se no lugar do outro e realizar um movimento pendular entre ambos os pontos de vista, facilitando a interpretação das informações a partir da leitura clara do olhar e das falas dos entrevistados. Pois, como afirma André, além das observações,

As entrevistas aprofundadas são, assim os meios mais eficazes para que o pesquisador se aproxime dos sistemas de representação, classificação e organização do universo estudado. (2005, p. 27).

Desta forma, as entrevistas objetivaram ajudar na interpretação e compreensão da prática pedagógica dos professores através das falas dos envolvidos. Foram utilizadas entrevistas formais semi-estruturadas, que continham tanto perguntas abertas, dando aos entrevistados liberdade de expressar seu próprio pensamento sobre as questões, como perguntas fechadas que buscavam respostas de afirmação ou negação de algumas indagações.

As entrevistas só foram feitas após as observações, no segundo semestre de 2006, com os quatro professores selecionados. Inicialmente, houve a preparação dos professores com explicação, em linhas gerais, dos objetivos, de como seria a condução do processo e quais os recursos a serem utilizados. No caso, o gravador foi o principal recurso. As entrevistas ocorreram na casa dos professores, com datas marcadas antecipadamente.

Durante a aplicação do instrumental ocorreram alguns contratemplos, tais como: ausência do em casa e quando presente, não podia atender, pois estava com outros problemas para resolver. Com dois dos professores foram remarcados mais de três encontros para que as entrevistas realmente acontecessem.

O momento da aplicação foi tranquilo, pois os professores já estavam bem familiarizados com a sistemática da pesquisa e foram deixados bem à vontade. Como as entrevistas eram gravadas, ficou acordado que quando quisessem interromper a gravação por algum motivo, bastava sinalizar por gestos. Os professores tiveram respostas para todas as indagações, por sinal falaram bastante e no final tiraram as dúvidas, com maiores esclarecimentos sobre questões que não ficaram bem compreendidas durante o desenrolar do processo.

Posteriormente, as entrevistas foram transcritas através do recurso do computador, separadas e agrupadas por categorias, ensejando uma maior compreensão no momento das análises e facilidade na construção do texto.

Nos textos livres produzidos pelos alunos, com o título “Minhas aulas de Ciências” surgiram com o objetivo de perceber através da fala espontânea dos alunos o que representavam para eles as aulas de Ciências, como estavam sendo efetivadas, considerando o uso da CTS. Tinham o objetivo, também, de perceber a prática dos

professores de forma mais coerente, comparando o presenciado nas observações com a fala dos professores através das entrevistas e a dos alunos por essa produção escrita.

A produção dos textos livres ocorreu logo após o processo de observação em sala de aula, no final do mês de junho de 2006. Como as turmas eram inicialmente formadas por 40 alunos, os participantes dos textos livres corresponderam a 25% de cada turma. Assim, foram selecionados 10 alunos de cada turma, aqueles que apresentavam as melhores notas na disciplina de Ciências durante aquele semestre e com maior número de frequência às aulas. Acredita-se que os alunos com melhor desempenho na disciplina de Ciências, também com poucas faltas, acompanham de forma mais efetiva as aulas, tendo condição de apresentar dados mais precisos e até apontar sugestões pertinentes e necessárias para a melhoria do ensino de Ciências.

A seleção dos alunos foi feita pelos professores, considerando os critérios anteriormente citados. Após essa seleção, foram levados para outra sala onde foi explicado o que iriam fazer e o objetivo do trabalho. Isso foi feito com os alunos de cada turma separadamente.

O período de visitação às escolas para aplicação dos instrumentais deu-se entre o primeiro semestre do ano letivo de 2005 e o segundo semestre de 2006, no mês de setembro, com a realização das entrevistas com os professores. No entanto, até o final do segundo semestre de 2006 houve a necessidade de volta às escolas algumas vezes para colher informações de questões surgidas no momento da realização da dissertação, relacionadas a recursos humanos e características físicas das escolas.

Objetivou-se com a realização deste trabalho traçar o perfil de formação dos professores no CECITEC e analisar sua prática pedagógica no ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série,

constatando as contribuições e implicações da formação inicial, em relação ao uso da CTS, na formação dos seus educandos.

Deste modo, os dados obtidos foram suficientes e significativos para as identificações, análises, conclusões e relato descritivo dos resultados, bem como, para as recomendações pedagógicas citadas na procura de auxiliar os professores na melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Ciências, fazendo uso da CTS.



## **CAPÍTULO IV – DO PERFIL DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES NO CECITEC AO COTIDIANO DA SALA DE AULA, ENFATIZANDO O USO DA CTS.**

Neste capítulo de relato e análise dos dados coletados, será feita, primeiramente, uma breve descrição reflexiva sobre o CECITEC na Região dos Inhamuns, desde sua implantação até o momento atual.

Em seguida, será realizada uma reflexão sobre o perfil de formação dos professores do CECITEC, nos cursos de Ciências e Pedagogia, considerando, principalmente, os resultados coletados através dos questionários e dos relatos de formação, bem como os documentos verificados, enfatizando a preparação dos professores para o trabalho com CTS.

Por fim, será discutida a prática pedagógica dos professores, a partir da análise das observações, entrevistas com os professores e os textos livres produzidos pelos alunos, tentando confrontar os dados coletados na e sobre a prática com os resultados alcançados sobre o processo de formação desses profissionais.

### **IV.1 – Situando o CECITEC – Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamuns.**

Para situar o CECITEC na Região dos Inhamuns, mais especificamente no município de Tauá, recorreu-se à leitura e análise de alguns documentos, como os projetos políticos pedagógicos dos cursos de Ciências e Pedagogia, relatórios de pesquisa de iniciação científica sobre a história do CECITEC. Contou-se, ainda, com

minha experiência como aluno do CECITEC, ingresso através do segundo vestibular realizado, tendo sido aluno dos dois cursos: primeiro no de Pedagogia e depois da conclusão, no de Ciências. Tive ainda o privilégio de ser professor substituto do CECITEC por quatro anos, no período de 2001 a 2004, ministrando disciplinas pedagógicas nos dois cursos.

O município de Tauá, onde está situado o CECITEC, fica na região dos Inhamuns, conhecida historicamente como Sertão dos Inhamuns, localizada no sudoeste do Estado do Ceará. A sede do município fica a 368 km de Fortaleza, às margens da BR 020, distante da divisa do Estado do Piauí 82 km. Tauá limita-se ao norte com os municípios de Independência e Quiterianópolis; ao sul com Arneiroz e Catarina; ao leste com Mombaça e Pedra Branca e ao oeste com Parambu.

Segundo Feitosa (1995), os primeiros habitantes desse município foram os Índios Jucás e Jenipapos. Posteriormente, foi sendo ocupado por descendentes de portugueses, africanos e holandeses. Sua sede passou à Vila em 1802, recebendo o nome de São João do Príncipe. Sua emancipação ocorreu somente no século passado, em 1929, quando passou a denominar-se Tauá. A palavra Tauá significa “barro vermelho”.

Segundo dados do censo do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2000, a área de abrangência do município é de 4.018,188 km, contando com uma população de 51.948 habitantes, distribuídos entre a zona rural e urbana. Além da sede distrital o município conta com mais sete distritos, sendo eles: Marruás, Inhamuns, Barra Nova, Carrapateiras, Trici e Santa Tereza.

A região dos Inhamuns é seca, de clima semi-árido, tendo como vegetação básica a caatinga. Sua economia provém basicamente da agricultura com o

cultivo de milho, feijão e algodão e da criação de bovinos, ovinos e caprinos, sendo conhecida, também, como terra do carneiro e do queijo de coalho.

Até o início do século XX, não existia no município de Tauá, escola da rede oficial de ensino. A educação formal era limitada à instrução de jovens de famílias abastadas, na maioria de sexo masculino, sendo as aulas ministradas nas casas dos professores.

A partir da década de 1930 surgiram pequenas escolas particulares que atendiam a um número pequeno de alunos, cujas instalações eram precárias e apresentavam enorme carência de professores qualificados. Segundo afirmação de Dias (1990, p. 64), *“Os professores eram poucos e mal preparados, as escolas às vezes cerravam as portas por falta de professores ou continuavam funcionando sob a direção de uma pessoa despreparada”*.

Foi nesse contexto educacional, marcado pelo movimento dos pioneiros da educação, que em 1938 foi fundada a primeira escola pública de Tauá, que segundo Farias (2003, p. 28), *“a clientela dessa instituição de ensino advinha, principalmente, da classe média da população”*.

Nesse período, o país passava por uma ditadura, o “Estado Novo” do governo Getúlio Vargas, momento em que o Estado do Ceará era administrado por Menezes Pimentel. O município de Tauá tinha como Prefeito Joel Marques. Segundo Lima (2002), ainda na administração deste prefeito foi criada uma escola fazenda que recebeu o nome do Governador, devido os laços de amizade mantidos entre ambos.

A seguir, em 1953, a Escola particular Ginásio Antonio Araripe, existente até hoje no município de Tauá, foi inaugurada.

Apesar da existência de escolas públicas e particulares, com implantação de várias outras a partir dos anos de 1970, chegando a um total de 276 escolas municipais em 1999, a educação do município se desenvolveu de forma muito lenta. Era uma educação marcada por uma realidade que apresentava professores despreparados, salários baixos, alunos com idade na faixa etária obrigatória da educação básica fora da escola, baixos índices de aprendizagem, além de estrutura física precária das escolas.

A educação da região dos Inhamuns era precária por ser limitada, não só em termos de condições físicas e materiais, mas, também, pela falta de profissionais da educação qualificados em nível superior. Com a chegada do CECITEC a situação melhorou. Segundo dados da Secretaria de Educação do município de Tauá e do Centro Regional de Desenvolvimento da Região, a maioria dos professores que atuava no Ensino Médio havia cursado somente este nível de ensino e os profissionais do Ensino Fundamental tinham somente o nível médio.

Segundo Araújo & Lima, o CECITEC,

provocou uma mudança no sentido de ter possibilitado aos educandos instrumentos do saber, organizado e sistematizado à formação, inserindo-os no meio social, como cidadãos conscientes e participativos. (2005, p. 70)

Após a chegada do CECITEC nos inhamuns, a educação passou a ser conhecida como um dos fatores do desenvolvimento e, como tal, não só corresponde às necessidades quantitativas da demanda, mas, também, qualitativa, criando um espaço de educação cidadã para o desenvolvimento da região.

O CECITEC foi implantado no município de Tauá – Ceará para atender à sociedade da região dos Inhamuns, no âmbito da política de interiorização efetivada pelo ex-Reitor da UECE – Universidade Estadual do Ceará, Prof. Paulo de Melo Jorge Filho (in memoriam). Uniu forças junto a ele, o então líder do Governo Ciro Gomes na

época, o ex- deputado, natural de Tauá, Júlio Gonçalves Rego, que mobilizou a comunidade tauaense e criou o GT – Grupo de Trabalho - para coordenar o trabalho de implantação do Centro.

O primeiro Seminário, intitulado “Os Inhamuns no Desenvolvimento do Ceará” foi promovido em 26 de novembro de 1993, objetivando, segundo Lima (1999, p. 55), “*identificar a vocação e as potencialidades da Região dos Inhamuns, com vistas à definição de linhas básicas de atuação da UECE na região e o desenvolvimento do Ceará*”. A partir daí, a sociedade tauaense acreditou e se empolgou com a vinda de uma faculdade para Tauá, ensejando a realização dos sonhos de muitas pessoas que terminaram ou estavam terminando o Ensino Médio e não tinham condições financeiras para ingressar no nível superior em outras cidades.

Um ano depois, em 1994, foi implantado o CECITEC em Tauá com a criação de dois cursos: Licenciatura em Ciências com duas habilitações, Química e Biologia e /ou Física e Matemática e Licenciatura Plena em Pedagogia; seu primeiro vestibular aconteceu em Janeiro de 1995. Teve como primeiro Diretor, o Prof. João Alcimo Viana Lima, aprovado no primeiro concurso para professores do CECITEC.

Após quatro anos de sua implantação colaram grau as primeiras turmas, dando como retorno à Região dos Inhamuns 60 (sessenta) profissionais em nível superior para atender parte da necessidade em que se encontrava a educação da região naquele momento.

Os municípios de abrangência do CECITEC, que compõem a Região dos Inhamuns, são: Aiuaba, Arneiroz, Parambu, Quiterianópolis e Tauá. O CECITEC atende, ainda, alunos de outros municípios como, por exemplo, Catarina, Independência, embora em menor quantidade.

Atualmente, O CECITEC conta com um total de 22 (vinte e dois) professores efetivos, sendo 10 (dez) da área da Pedagogia e 12 (doze) da área das Ciências da Natureza.

Até o último semestre de 2006, o CECITEC formou 301 (trezentos e um) professores, sendo 177 (cento e setenta e sete) em Pedagogia e 124 (cento de vinte e vinte e quatro) em Ciências – destes, 68 (sessenta e oito) são habilitados em Física e Matemática e 56 (cinquenta e seis) em Química e Biologia.

Em síntese, o CECITEC marcou durante os seus 10 (dez) anos de existência a conquista pela educação do povo inhamuense, que lutou e conseguiu a instalação de um Centro de Educação em nível superior para formar profissionais que pudessem assumir as carências verificadas na área do magistério. Nesses anos o CECITEC assumiu, além da missão de formar professores para as escolas da região, atuar, também, na realização de cursos de extensão, atividades sócio-culturais, pesquisas científicas, momentos de debate e discussões políticas, dentre outras atividades que contribuíram para o enriquecimento da educação e desenvolvimento da região dos Inhamuns.

#### **IV.2 – Refletindo sobre o perfil de formação dos professores no CECITEC**

Para compreender melhor como se deu o processo de formação dos professores no CECITEC, buscou-se saber através da fala dos professores pesquisados, como ocorreu, em linhas gerais, essa formação inicial. Tentou-se compreender, ainda, se houve durante a formação estudos e/ou pesquisas que tratassem da educação com CTS,

de forma a muní-los de saberes que os subsidiassem a colocar em prática, no ensino de Ciências, o uso articulado da CTS.

Para isso, como já foi mencionado anteriormente, aplicou-se de início, com os (08) oito professores participantes da pesquisa, questionário e relato de formação. O questionário foi composto de 18 (dezoito) questões abertas e fechadas acerca da formação e da atuação pedagógica desses profissionais, buscando identificá-los em termos de formação e atuação profissional.

Nos 'Relatos de formação', em que os professores discorreram sobre sua formação inicial no CECITEC, foi pedido que levassem em consideração os pontos positivos e negativos da formação, a implicação destes pontos para sua prática pedagógica atual, além de aspectos teórico-metodológicos que tratassem da proposta de ensino com CTS.

Após a organização e tabulação dos dados obtidos através dos questionários e dos relatos de formação, foram extraídos aspectos considerados relevantes como categoria de análise para serem relatados, comentados e analisados, de forma a contribuir para as considerações a serem tecidas, viabilizando a melhoria do ensino de Ciências.

Buscou-se, primeiramente, conhecer a origem da formação escolar dos professores, constatando-se que a maioria, 07 (sete) professores, correspondente a 87,5%, cursou a Educação Básica em escolas públicas. Apenas 01 (uma) professora, equivalente a 12,5% dos pesquisados é proveniente da escola particular. Contudo, segundo ela, seus estudos foram mantidos por meio de bolsa escolar, conseguida através de representantes políticos partidários e muito sacrifício de seus pais para adquirir os materiais escolares necessários.

Todos os professores têm apenas a graduação cursada no CECITEC, sendo que 02 (dois) já são Pós-Graduados em nível de Especialização 'Lato Sensu', 01 (um) em Psicopedagogia pela UECE e o outro em Telemática na Educação, compreendendo as novas tecnologias da comunicação na Educação pela UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

No que se refere ao tempo de graduação e de experiências em sala de aula, 05 (cinco) têm entre 04 (quatro) e 06 (seis) anos de formados, com o mesmo tempo de magistério; 02 (dois) com menos de 03 (três) anos de formados, com igual período de magistério e 01(um), um dos pioneiros do CECITEC, com 08 (oito) anos de formado e experiência de mais de 10 (dez) anos em sala de aula, tendo ingressado no magistério como professor leigo, antes de iniciar o curso de graduação.

Assim, considerando estes dados e o tempo de implantação do CECITEC em Tauá, percebe-se que os professores egressos desse Centro, não têm ainda muita experiência no ramo do magistério. 03 (três) dos professores envolvidos na pesquisa ingressaram no magistério através do último concurso para a educação do município, encontrando-se ainda no estágio probatório.

Isso não quer dizer que esses educadores não tenham condições de efetivar uma prática pedagógica significativa, pois considerando os saberes apontados por Pimenta (2000), saberes da experiência, do conhecimento, os pedagógicos e constatando que esses professores já os vivenciaram é possível uma prática pedagógica que garanta o alcance dos objetivos propostos para a educação no contexto atual.

Sobre a experiência dos professores em relação às escolas em que trabalham atualmente, constatou-se que todos estão há menos de 03 (três) anos nessas escolas. Ingressaram nessas unidades, como já foi dito, através do último concurso do



município.. Atuam somente de 5ª a 8ª Série e alguns deles, além de ministrarem a disciplina de Ciências, também, ministram outras disciplinas, História, Geografia e Matemática, para poder completar a carga horária. Também porque o concurso pelo qual ingressaram no município foi para professor polivalente, sendo obrigados a assumirem qualquer disciplina.

Todos os professores afirmaram gostar de ministrar a disciplina de Ciências. Algumas justificativas foram:

“A Ciência está presente em nosso dia-a-dia de diversas formas. Conhecer os fenômenos naturais nos dá condições de entendermos melhor a vida”.

“É a área de minha formação e portanto torna-se mais agradável ensinar”.

“Gosto de ensinar Ciências, pois estou dando a minha contribuição para a formação de muitas pessoas de por estar aprendendo muito com a prática docente”.

“Gosto de ensinar Ciências, mas infelizmente, não dispomos de tempo e materiais didáticos para realizarmos uma aula mais criativa, ficando as coisas muito abstratas e isso torna o nosso trabalho desgastante e cansativo”.

Percebe-se nas justificativas que eles gostam de ensinar Ciências. Isso é um bom sinal, pois como afirma Paulo Freire (1996), o gosto pela tarefa de ensinar é a porta de entrada para que o professor realize um trabalho significativo no processo de formação de seus educandos. O prazer e o gostar pela prática educativa, fazem com que o educador se assuma “*como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque é capaz de amar*” (Op. cit. p. 41). Porém, percebe-se, também, a angústia dos professores em relação à falta de condições, tanto física como material, para que possam realizar seu trabalho sem angústia e torná-lo menos desgastante.

Na tentativa de analisar e refletir sobre o processo de formação inicial no CECITEC será destacado, primeiramente, os pontos positivos citados pelos professores

através dos relatos de formação. É importante ressaltar que todos, com exceção de 01 (um), citaram pontos positivos, afirmando que, de um modo geral, a graduação no CECITEC foi bastante significativa em contribuir para a construção dos profissionais que são nos dias atuais. Dentre as afirmativas relacionadas pode-se destacar:

A formação contribuiu para uma conscientização de que sou um transformador, formador de opiniões, instrumento que integra e media o saber, ensinar, mas também aprender. Transformar a realidade na qual estou inserida transmitindo os saberes adquiridos para gerações futuras.

O CECITEC me deu a vantagem da oportunidade para o mundo de empregos tão concorridos.

A formação científica e pedagógica no curso de graduação proporcionou-me a conquista de novos conhecimentos vinculados a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; ascensão profissional com a entrada no mercado de trabalho no município de Tauá, iniciando minha carreira como professor e hoje atuando, também, na Universidade.

O curso deu uma contribuição significativa para a minha formação. Havia uma articulação entre teoria e prática sem esquecer a parte metodológica que é de fundamental importância na prática docente.

Percebe-se através das citações, que a implantação do CECITEC na região dos Inhamuns com a criação dos cursos de Ciências e Pedagogia abriu as “portas” para os cidadãos da região, que sonhavam se profissionalizar em nível superior, mas não tinham, na sua maioria, condições financeiras. Além de transformá-los com os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso, o CECETEC proporcionou além da oportunidade de trabalho, mudando completamente suas vidas e de seus familiares, um avanço significativo na educação da população da região. Até o ano de implantação do CECITEC era comum a presença de professores com nível médio ministrando aulas no ensino médio. Hoje, após uma década de implantação do Centro, todos os professores que atuam no ensino médio são graduados, bem como boa parte dos professores que atuam no ensino fundamental.

Em se tratando dos aspectos positivos proporcionados aos professores pesquisados durante o curso de graduação para o exercício de sua função, merecem destaque vários depoimentos. É importante registrar que nesses relatos não constam os de 03 (três) dos professores provenientes do curso de Ciências, pois não se pronunciaram sobre esse aspecto.

O curso de formação no CECITEC, me ajudou decisivamente para que ao longo da minha vida profissional eu pudesse me aperfeiçoar na prática pedagógica que utilizo hoje. As cadeiras de didáticas, estágio supervisionado e até psicologia, me condicionaram a observar e a valorizar aspectos até então despercebidos.

Sabemos que o professor aprende mesmo é com a própria prática, mas o curso me deu suporte pedagógico e metodológico para a utilização de instrumentos necessários para o desenvolvimento da minha função em busca de uma aprendizagem satisfatória para o educando, respeitando seus limites e sendo coerente com as funções sociais da escola. (Professor do curso de Pedagogia)

O curso proporcionou boa preparação em didática, metodologias variadas, boa expressividade frente às discussões e bom preparo na questão dinâmica das aulas. (Professor de Pedagogia)

Tive no decorrer do meu curso de formação disciplinas pedagógicas que contribuíram muito para minha prática pedagógica, por exemplo, como lidar com alunos problemáticos em sala, alunos com necessidades especiais, saber detectar de que maneira algum aluno ou outro aprendem determinados assuntos.

Analisando os depoimentos dos professores no que tange à contribuição do curso para sua prática pedagógica, percebe-se que houve, na visão deles, uma contribuição significativa no que se refere às disciplinas pedagógicas e de fundamentação geral. São enfatizadas em todas as citações questões relacionadas à metodologia, compromisso político, competência ética, poder de reflexão, dinamicidade. Estas questões, nos dois cursos, posso falar pela experiência enquanto aluno, são tratadas geralmente nas disciplinas pedagógicas. É tanto que os professores citam as cadeiras pedagógicas, de didática, Estágio, disciplinas ministradas em todas as áreas no CECITEC por Pedagogos.

Não aparecem nas citações contribuições de disciplinas específicas, dando significado à prática dos professores. Estas aparecem e serão citadas a seguir, como aspectos negativos do curso.

Recorrendo às palavras de Silva & Schnetzler (2005), talvez isso esteja relacionado à forma de como a formação docente vem sendo trabalhada nos cursos de formação inicial, concebendo o professor como um técnico. Processo em que a atividade profissional é vista “*como instrumental, dirigida à solução de problemas via aplicação de teorias e técnicas*” (Op. cit., p. 01), negando assim, principalmente, nas disciplinas específicas, os aspectos políticos e pedagógicos. Assim, os problemas tratados durante toda a formação inicial não se aplicam às situações práticas, instaurando-se o distanciamento entre disciplinas pedagógicas e específicas, bem como a dicotomia entre teoria e prática.

Dentre os aspectos negativos citados, serão relatados os que chamaram mais atenção para o foco de análise. É importante ressaltar que nos relatos dos professores licenciados em Pedagogia não apareceram pontos negativos. Talvez isso se deva ao fato de que neste curso não há habilitação para o ensino de disciplinas específicas. Estes só apareceram nos relatos dos 06 (seis) professores licenciados em Ciências.

Algumas cadeiras do curso não foram aproveitadas a contento visto que a constante ausência de alguns professores, que buscando sua ascensões profissionais na capital cearense acabavam por prejudicar a qualidade e o melhor aproveitamento das disciplinas, principalmente, aquelas relacionadas a parte específica do curso.

Alguns professores das áreas específicas não cumpriam horários, aulas ministradas em laboratórios deixavam muito a desejar, a existência do termo ‘você têm de se virarem’. De modo que se colocar tudo numa balança vamos ter massas razoáveis de desvantagens.

(...) desejei ter visto e aprendido mais, principalmente durante as aulas que eram ministradas na mesma metodologia do ensino médio, só que tinha um

porém, o conteúdo era mais jogado. A parte metodológica e a prática nas disciplinas específicas era pouco desenvolvida.

Algumas aulas ficaram a desejar, pois muito se queria aprender, como por exemplo, manusear aparelhos, fazer pesquisas científicas, experimentos, faltou qualificação necessária por parte dos professores.

Estas citações deixam claro que, na perspectiva dos professores, as disciplinas muito deixaram a desejar, principalmente, as específicas. Pode-se pontuar em síntese, falta de compromisso de alguns professores, de qualificação, de metodologia de ensino adequada, além das condições físicas desfavoráveis. Posso confirmar essas opiniões como aluno do Curso de Ciências, visto que era comum, nas disciplinas específicas, aulas expositivas com repasse de conceitos e fórmulas, sem abertura de diálogo para a reflexão e espaço para que os alunos pudessem tirar dúvidas e /ou acrescentar suas experiências. Isto era comum, até mesmo nos momentos de abordagem de conteúdos que não exigiam maiores recursos ou condições físicas especiais.

Isso parece estar atrelado ao fator histórico da formação de professores. É apresentado um currículo estático, que dissocia a formação pedagógica e a específica, gerando a cisão conteúdo-forma, acompanhada de uma prática caracterizada pela transmissão autoritária de conteúdos que não contribui para a formação de um profissional reflexivo, pesquisador de sua própria prática em busca de melhoria da prática pedagógica. Como afirma Paulo Freire (1996, p. 132) *“o caminho autoritário já é em si uma contravenção à natureza inquietamente indagadora, buscadora, de homens e de mulheres que se perdem ao perderem a liberdade”*.

Para superar, nos processos de formação de professores, aspectos relacionados a currículos estáticos e distanciados da realidade, dicotomia teoria-prática e prática pedagógica autoritária, torna-se necessário repensar os currículos e os processos de formação de professores. É necessário que ensejem a formação de

profissionais da educação críticos e reflexivos de sua própria prática pedagógica, no intuito de possibilitar a melhoria efetiva no ensino e aprendizagem de Ciências.

Deste modo, as palavras de Pimenta são pertinentes:

[...] a formação profissional deve basear-se na epistemologia da prática e isso significa a “valorização da prática profissional como momento de construção de conhecimento, através da reflexão, análise e problematização desta, e o reconhecimento do conhecimento tácito, presente nas soluções que os profissionais encontram em ato. Esse conhecimento na ação é o conhecimento tácito, implícito, interiorizado, que está na ação e que, portanto, não a precede. É mobilizado pelos profissionais no seu dia-a-dia, configurando um hábito...o que se dá por um processo de reflexão na ação. (PIMENTA, 2002, P. 19-20)

Nesse sentido, de acordo com os depoimentos dos professores e experiência própria, há indícios de que a formação de professores no Curso de Ciências do CECITEC, no que se refere, principalmente, às disciplinas específicas de ciências da natureza, ainda ocorre nos ditames da pedagogia liberal, tradicional. Como afirmam Silva & Schnetzler (2005), esse tipo de formação, contribui para manter “*o professor atrelado ao papel de simples executor e aplicador de receitas que, na realidade não dão conta de resolver os problemas complexos da prática pedagógica*” (Op.cit., p. 02).

No que tange à preparação dos professores para o uso da CTS – Ciências, Tecnologia e Sociedade, ainda no questionário, uma das indagações referiu-se, a saber, se durante a formação cursaram alguma disciplina ligada ao uso da CTS. 06 (seis) professores, correspondente a 75%, afirmaram que sim e 02 (dois) que não. Quando, na questão seguinte, foi pedido aos que responderam sim mencionarem as disciplinas, foram citadas: disciplinas de laboratório de Química e biologia, citadas por 04 (quatro) dos professores, Informática Aplicada, citada por 01 (um) professor e outro citou retro-projetor, computador e microscópio e vídeo.

Assim, a partir dessa questão, começa-se a perceber que os professores participantes da pesquisa não tinham clareza sobre o verdadeiro significado da CTS e isto foi confirmado na análise dos outros instrumentais, como será visto adiante. Para os professores, o uso da Ciência, Tecnologia e Sociedade estava ligado ao uso das novas tecnologias da educação, como recursos de ensino ou experiências práticas, pois citaram recursos didáticos como o retro-projetor, vídeo, computador e disciplinas de laboratório.

Enfatizando este fato, ao cursar as referidas disciplinas de laboratório, constatei serem disciplinas que objetivam o ensino da utilização adequada dos recursos e objetos usados em laboratórios de Química e Biologia. Além disso, mostram para os alunos como é o trabalho na prática dos profissionais que lidam nessa área e aplicam algumas experiências, como manufatura de alguns produtos químicos simples, como sabão, desinfetante, sabonete e etc. Não havia nenhuma relação, no desenvolvimento dessas disciplinas, entre a teorização dos diversos conceitos científicos e as tecnologias resultantes desses conceitos com suas formas de utilização pelos sujeitos sociais, compreendendo assim o verdadeiro sentido da CTS no ensino.

A disciplina de Informática Aplicada, também citada, trata apenas do manuseio e operação de alguns programas do computador. Apesar de este ser uma tecnologia, a disciplina não objetiva fazer relação entre os conhecimentos científicos que deram origem ao computador e sua utilização justa e ética no meio social em que estamos inseridos, envolvendo, assim, o uso da CTS. O que a disciplina propõe, dentre seus objetivos é ensinar os futuros professores a lidarem com as novas tecnologias da informação e da comunicação.

Segundo Libâneo (2001), o lugar das novas tecnologias da comunicação e informação na escola é o de propor objetivos pedagógicos do uso das novas tecnologias, como por exemplo, o computador, e /ou outros novos meios de comunicação, buscando,

possibilitar a todos oportunidades de aprender sobre mídias e multimídias e a interagir com elas. Ou seja, propiciar a construção de conteúdos referentes à comunicação cultural, às tecnologias da comunicação e informação, às habilidades no uso dessas tecnologias [...]. (LIBÂNEO, Op. cit., p. 69)

Com essa visão, percebe-se que dentre os objetivos da disciplina de Informática Aplicada encontra-se a idéia de dar suporte aos professores para trabalhar com as novas tecnologias de comunicação na escola, como novos recursos de mediação do ensino e da aprendizagem.

Diante dessa constatação, no segundo momento da coleta dados, durante as entrevistas somente com os quatro professores licenciados em Ciências selecionados para esta fase, foi perguntado se tinham conhecimento sobre o uso da CTS no ensino de Ciências. A resposta ‘sim’ foi unânime e dois dos professores justificaram que essa questão já estava prevista no Projeto Político Pedagógico das escolas, sendo modificadas e aperfeiçoadas durante todo o ano.

Sim, já vem dentro do projeto político pedagógico da escola, mas que sofre ampliação, modificação, aperfeiçoamento durante o decorrer dos anos, fazendo com que essas três técnicas Ciência, Tecnologia e Sociedade, possam ser melhores praticadas para o ensino fundamental. (Professora 3)

Percebe-se a falta de conhecimento da professora quando conceitua a CTS como ‘técnicas’. Também, como visto no capítulo anterior, nos Projetos Políticos Pedagógicos das escolas não consta, diretamente, a previsão de trabalho com CTS e nem na proposta curricular do ensino de Ciências.



Assim, dando seqüência a essa questão na entrevista, pediu-se que dissessem em que consistia a educação CTS. As respostas foram:

Bom, diante das mudanças e o ritmo que o mundo vem mudando é importante que o professor fique atento às mudanças tecnológicas, então é de suma importância esse eixo temático para que o professor possa utilizar recursos tecnológicos, haja vista que estão presentes na vida doméstica e social de modo amplo, então estes **recursos** são importantes para resolver as necessidades humanas, então o professor precisa mostrar o antes e o depois, **como era antes sem os recursos e depois dos recursos**, e que se posicionava ver como a sociedade por meio do desenvolvimento tecnológico explora esses recursos da natureza. (Prof. 1)

Consiste em ampliar os conhecimentos do aluno dentro da teoria e prática, fazendo entender à relação do conteúdo em si vivenciado no seu cotidiano, para que isso realmente aconteça, ele **é sempre necessário que tenha tanto o material didático como tenha também os artifícios, os mecanismos para a realização desse trabalho**. (Prof. 3)

Bom, eu vejo assim, que essa questão aí, ela está muito **direcionada ao uso dos equipamentos, dos materiais tecnológicos que hoje não pode ficar fora do meio, do contexto e do processo didático pedagógico que o professor deve aplicar**, então esse aspecto ele não pode mais ficar à margem, o **uso dos equipamentos tecnológicos deve fazer parte a televisão, o som, o vídeo-cassete** associado também a sua utilização dentro do contexto do dia-a-dia, faz com que a gente possa dar significado maior até mesmo aos conteúdos que a gente trabalha na sala de aula, **porque ninguém pode mais viver hoje de uma teoria que só expõe de forma assim oral e de forma muita cansativa alguns assuntos, a gente precisa dar maior dinamismo a esses assuntos e uma das questões a serem aplicadas é a da CTS**, a da Ciência, Tecnologia e Sociedade, que é algo também, que a gente precisa também aprofundar, estudar de forma mais sólida, até pra que a gente possa fazer um trabalho cada vez melhor. (Prof. 4)

Confirma-se através da fala dos professores, o que foi constatado nos relatos, ou seja, não têm clareza do significado do ensino com CTS. Como pode ser visto nos fragmentos das citações em negrito, tratam da educação CTS apenas como recurso didático. Embora os recursos didáticos com as novas tecnologias da educação estejam envolvidos no trabalho com CTS, pois é uma forma do professor dinamizar sua prática e melhor relacionar conhecimentos científicos e elementos tecnológicos e a forma de utilizá-los, esses recursos não fazem parte do verdadeiro significado da educação CTS. Esta envolve uma abordagem dos conteúdos que parte da reflexão

teórica dos elementos que compõem a natureza, relacionados ao seu produto, no caso a tecnologia e fazendo relações, através de uma discussão crítica sobre as formas como o homem a utiliza para satisfazer suas necessidades e garantir seu pleno desenvolvimento.

Como Santos afirma,

O exercício pleno da cidadania dependerá do acesso de todos a um conhecimento de base em ciência e em tecnologia, devidamente inter-relacionado com as questões de natureza social; a uma cultura gerada de natureza científica e tecnológica, essencial para que possamos construir relações menos lineares da sociedade e de seus rumos. (2005, p. 59)

A educação CTS busca a formação ampla para o exercício da cidadania, ou seja, preparação do cidadão para contribuir para a transformação da sociedade injusta e excludente que hoje se apresenta. Como diz Teixeira (2003, p.184), a educação CTS, trata *“de uma postura pedagógica centrada na visão de educação como meio de transformação da sociedade”*

Voltando às indagações do questionário sobre a contribuição dada pelo curso sobre elementos de integração da CTS, questão que será retomada no relato de formação, 05 (cinco) dos professores, correspondentes a 62,5% responderam que o curso não deu contribuição. Somente um não justificou e os outros deram explicações como:

“Houve pouquíssima contribuição para a integração dessas áreas. Nosso curso tratou mais de formar tecnicamente os profissionais para atuar principalmente no Ensino Médio.” (Professor 1)

“Para a sociedade fica muito a desejar porque o conhecimento construído dentro do laboratório não é socializado para a sociedade e as escolas não tem laboratório para que o professor possa repassar o conhecimento para o aluno”. (Professor 2)

“Ciência e tecnologia até funciona bem, mas em relação à sociedade deixa muito a desejar porque não existe laboratório que possam mostrar para a sociedade”. (Professor 3)

“Acho que o curso deixa muitas lacunas, das quais, no futuro fará falta”.  
(Professora 4)

As justificativas dos professores mostram as suas próprias percepções em relação à falta de contribuição do curso em prepará-los para o ensino com CTS. Deixam claro, mais uma vez, a falta de compreensão em relação ao conceito de CTS, quando enfatizam a inexistência de laboratório nas escolas para repassar o que aprenderam nas disciplinas de laboratório. Também, ainda vendo a sociedade no conceito de CTS, apenas como os alunos e população em geral, que precisam ser informados daquilo que aprenderam no curso de formação inicial.

Como enfatizado no primeiro capítulo, a partir das citações e interpretações de autores, como por exemplo, Santos e Schentzler (2003), o conceito de CTS na proposta do ensino de Ciências compreende a organização de conteúdos que envolvam temas vividos pelos sujeitos sociais, a serem discutidos com os alunos de forma a desenvolver atitudes de julgamento que lhes dêem uma competência política sobre a concepção de Ciência voltada para uma aplicação social. Assim, os elementos tecnológicos aparecem para servir o cidadão, que precisa compreendê-los como ferramentas resultantes do conhecimento científico, suas implicações no meio social e, ainda, com a compreensão política sobre a quem essas tecnologias estão sendo utilizadas.

Está contido, ainda, no conceito do ensino com CTS, a preparação dos alunos para uma reflexão contínua, enquanto futuros cidadãos críticos, sobre os diversos efeitos das novas tecnologias e busca de respostas sobre questões, como: por que no mundo dito globalizado, marcado por tecnologias inovadoras das mais avançadas

possíveis, ainda existem milhões de pessoas que não têm acesso a esses elementos, onde muitos não sabem nem que eles existem?

Os 03 (três) professores que afirmaram que o curso de formação inicial contribuiu fornecendo elementos de integração da CTS, correspondente a 37,5%, deram as seguintes justificativas:

“Não foi realmente o esperado, mas contribuiu no meu engrandecimento pessoal e social”.

“De certa forma esses três elementos estão bem associados, como o curso supra citado envolve tecnologias de ensino e que na prática devem ser usadas como fins sociais, então considero afirmativa a resposta”

“Sim, pois proporcionou o estudo dos PCN’s”.

Embora esses professores afirmem a contribuição do curso para fornecer elementos de integração da CTS, suas justificativas são incipientes e demonstram pouca ou quase nenhuma preparação para o ensino com CTS. Os professores mostram mais uma vez a falta de conhecimento sobre o tema em questão, confundindo-o com tecnologias de ensino. Observando a última citação é bom enfatizar não ser somente o estudo dos PCN’s que pode envolver a CTS, muitas outras disciplinas contidas na integralização curricular dos cursos de Ciências e Pedagogia do CECITEC podem possibilitar um ensino e aprendizagem que prepare o professor para o ensino da CTS.

Um dos pontos requeridos no relato de formação foi pedir aos professores que falassem da proposta curricular de seu curso, considerando a existência ou não nesta proposta da CTS e dizer se durante a formação essa questão foi colocada em prática e, ainda, descrever como isso ocorreu.

02 (dois) professores não se referiram a essa questão e 01 (um) relatou que nunca tomou conhecimento da proposta curricular do seu curso, justificando:

Desde quando entrei no CECITEC, até sair de lá, não tomei conhecimento da proposta curricular do CECITEC em sua essência, sabia sim que alguns graduandos com professores se reuniam para estudo sobre tal proposta, mesmo assim, os participantes não comentavam sobre o que foi modificado ou construído, de modo que não posso falar da proposta curricular.

Estes três professores são licenciados em Ciências. E isso parece confirmar a lacuna do curso na formação dos professores para lidar com a educação CTS no ensino de Ciências.

Os outros 05 (cinco) professores, relataram sobre a proposta curricular, enfatizando a questão da CTS, embora alguns tenham tratado rapidamente da questão sem aprofundamento ou consistência. Seguem algumas afirmações:

A questão da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade está incluída no currículo do curso, porém, de forma ainda um pouco sucinta.

É imprescindível que se tenha em um curso de graduação como este a atuação voltada para a questão da Ciência, Tecnologia e Sociedade, o que realmente aconteceu, embora devo admitir que bastante teórica dentro das disciplinas pedagógicas, sem aprofundamento suficiente a fim de houvesse significado para a formação docente.

No CECITEC, os aspectos tecnológicos estão muito longe de serem ideais e quase inexitem; há muitas falhas. Acho que não há justiça social e as oportunidades são desiguais.

A questão da Ciência, Tecnologia e Sociedade, foi trabalhada em alguns momentos do curso de graduação do CECITEC, um exemplo dessa realidade foi a utilização do Núcleo de Informática como ambiente de aprendizagem em determinadas disciplinas de Química e Física. Tivemos a possibilidade de utilizar programas (softwares) que simulavam fenômenos físicos e químicos estudados na teoria da sala de aula...Ao longo do curso, apesar de ter vivido todos esses momentos já relatados, posso concluir, considerando que o foco principal da minha formação acadêmica não foi a questão da Ciência, Tecnologia e Sociedade. O objetivo maior do curso era profissionalizar pessoas para atuar no magistério.

Diante dessas afirmações, percebe-se que os professores sentiram-se de certa forma obrigados a tratar da questão em seus relatos, mas de forma truncada e não têm preparação para falar sobre o assunto e /ou discutir de forma mais aprofundada.

Seus pronunciamentos atentam para o fato de que a questão é importante, mas ainda pouco trabalhada, sem tratá-la de forma clara e coerente a educação CTS.

Os que se propõem a isso desviam totalmente o sentido da questão, como pode ser visto na última citação, o uso de um Software para simulação de fenômenos químicos como CTS. Na verdade, usaram o recurso do computador para estudar os conceitos científicos de alguns elementos químicos, sem relacioná-los com a tecnologia resultante e sua inter-relação com o uso dessas ferramentas no contexto social em que estão inseridos, ensejando o ensino da CTS na metodologia e os recursos utilizados.

Os professores demonstram, também, desconhecerem a proposta curricular de seus cursos. Embora alguns afirmem conhecê-la e que a questão da CTS está contida, não conseguem dizer em que consiste essa proposta e como está prevista.

Analisando os Projetos Pedagógicos dos dois cursos, constata-se, embora que indiretamente, a previsão de um trabalho de formação envolvendo a preparação dos educadores para o ensino da CTS, como foi citado na introdução deste trabalho. Os projetos propõem formar um educador com uma visão global do saber, possibilitando-lhe responder os desafios do conhecimento científico e tecnológico postos na sociedade atual.

No Projeto do curso de Ciências, embora nos objetivos específicos não esteja explícita a formação envolvendo a CTS, na justificativa propõe contemplar questões sobre conceitos científicos e tecnológicos, oferecendo suporte para resolver os problemas sócio-culturais para que a região dos Inhamuns faça parte da produção e usufruto do mundo globalizado.

Formar uma sociedade tropical e reunir em empreendimentos comuns de pesquisa básica e desenvolvimento tecnológico as inúmeras inteligências solitárias ou isoladas que possuem o mais avançado conhecimento sobre o semi-árido do planeta e o Nordeste brasileiro, de tal modo que possa oferecer o

necessário suporte para a solução dos problemas sócio-culturais, científicos e tecnológicos, sem o qual a Região não pode aspirar a entrada na era da modernidade. (Op. Cit., 1994, p. 18)

Os cursos de formação de professores no CECITEC conseguiram formar profissionais para atender à demanda educacional da região dos Inhamuns, causando transformação significativa na educação básica, nos sujeitos sociais e contribuindo no desenvolvimento econômico e social da região. No entanto, em relação à formação do educador, principalmente ao licenciado em Ciências da natureza para as especificidades de sua área e para atender a um dos eixos temáticos do ensino de Ciências, ‘Tecnologia e Sociedade’, onde está centrada a proposta de ensino com CTS, essa formação deixa a desejar.

As citações dos professores mostram, claramente, pouca preparação para colocar em prática a proposta de educação CTS no ensino de Ciências. Como foi visto em seus depoimentos, desconhecem a proposta, entendendo-a como o uso de recursos didáticos tecnológicos e quando falam de sua efetivação na prática não conseguem mostrar como seria a sistematização articulada dos conteúdos envolvendo os três conceitos, Ciências, Tecnologia e Sociedade.

Diante disso, percebe-se que a formação dos professores no CECITEC, segundo a análise dos depoimentos dos próprios professores, mostra-se ainda incipiente para a efetivação adequada de uma proposta de trabalho pedagógico envolvendo a CTS no ensino de Ciências.

Com a análise da prática pedagógica dos professores que será discutida a seguir, ter-se-á uma visão melhor dos fatos verificados.

### IV.3 – Analisando a prática pedagógica dos professores de Ciências

Para a análise da prática pedagógica, como já mencionado anteriormente, a amostra foi de 04 (quatro) professores licenciados em Ciências que atuam de 5ª a 8ª Série, cada um de uma Série diferente, sendo um da escola A e três da escola B.

Os licenciados em Pedagogia não participaram desse segundo momento do Estudo de Caso, tendo em vista que o objetivo maior da pesquisa é discutir o uso da utilização da CTS no ensino de Ciências de 5ª a 8ª Série. São os licenciados em Ciências que são habilitados para esse nível de ensino.

Para facilitar a clareza dos depoimentos e organização dos dados o professor da escola A será identificado como A-1 e os professores da escola B serão identificados como B-2, B-3 e B-4.

Dos instrumentais aplicados na coleta de dados, as observações participantes em sala de aula, as entrevistas com professores e os textos livres produzidos pelos alunos estão mais relacionados à prática pedagógica.

O primeiro questionamento feito no roteiro da entrevista foi saber se os professores conheciam a proposta curricular da escola para o ensino de Ciências. A resposta ‘sim’ foi unânime. Em seguida, foi pedido que falassem da proposta:

Bem, a proposta curricular da escola está pautada de acordo com os PCN's tendo como objetivo contribuir para que os alunos compreendam o mundo e suas transformações, e assim, agir de forma responsável e reflexiva. (A-1)

Bom, a proposta da nossa escola ela traz os conteúdos em si, que devem ser abordados nessa seriação, bem como trata de temas transversais e assuntos interdisciplinares como a gente devia abordá-los. (B-2)

É uma proposta ampla que ela é baseada tanto na lei municipal quanto estadual e que tem como ponto principal se concretizar dentro dos PCN's e NCB's que vem tratar a educação como sendo de qualidade, mas que traz um ponto flexível também, uma abertura ao trabalho dos professores. (B-3)



Olha, dentro da disciplina de Ciências do ensino fundamental, a gente tem assim como proposta principal o estudo dos fenômenos da natureza, agora a gente sempre procura trabalhar o aspecto básico desses fenômenos, procurando mostrar para eles a importância que esses conteúdos tem para o seu dia-a-dia e também colocando ele dentro de uma realidade a qual ele vive para que aquele conteúdo estudado, ele tenha mais significado para o seu cotidiano[...]se baseia principalmente nesse aspecto. (B-4)

Apesar de todos os professores afirmarem conhecer a proposta curricular para o ensino de Ciências de 5ª à 8ª Séries, sendo explicitado por parte de (03) três deles que está de acordo com PCN's, não conseguem apresentar a proposta, pelo menos no que refere aos seus eixos básicos. Um deles (B-2) afirma que a proposta curricular traz conteúdos para cada série, fato óbvio; outro (B-3) diz estar pautada nas leis municipal e estadual; o professor (B-4) coloca os fenômenos da natureza como conteúdo principal.

Verificando as propostas curriculares das duas escolas para o ensino de Ciências, constata-se que, realmente, estão de acordo com o que propõem os PCN's, mas apresentam nas suas essências quatro eixos principais, Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade.

Tratando dos objetivos da proposta curricular para o ensino de Ciências, apenas a Professora (A-1) trata desses objetivos de acordo com o que está na proposta curricular e nos PCN's. Os PCN's apontam como objetivos gerais, "*Compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica*". (BRASIL, 1998, 32).

O professor (B-4) mencionou que procura fazer o estudo dos fenômenos da natureza mostrando sua importância e fazendo a relação com a vivência do aluno. Isso é muito importante, como já foi apontado anteriormente, principalmente em se tratando do ensino envolvendo a CTS. No entanto, durante as observações em sala e nos textos livres dos alunos, não foi constatada uma prática pedagógica que faça a relação

dos fenômenos estudados com a vida diária do educando. Presenciou-se a simples transmissão de conceitos e fórmulas como verdades prontas e acabadas, através da exposição sem reflexão.

Envolver a educação CTS no ensino de Ciências, usando as palavras de Santos e Schnetzler (2003), significa preocupar-se

[...] com a formação para a cidadania, incluindo, a capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que articule ciência, tecnologia e sociedade, concebendo a ciência como um processo social, histórico e não-dogmático. (Op. cit., p. 73).

Dando continuidade às entrevistas, foi perguntado aos professores se conheciam os PCN's de Ciências para o ensino fundamental de 5ª à 8ª Série. Três responderam categoricamente que 'sim' e um, o professor (B-4) disse conhecer pouco, pois sua maior experiência era com o Ensino Médio. Seguem algumas falas:

Sim. Pois são através dos PCNs que vem sendo utilizado nos planejamentos, semana pedagógica, reuniões de pais, são eles que norteiam a nossa prática pedagógica e assim, possibilitando ampliar o horizonte dos nossos alunos. (A-1)

Sim. Baseia-se em uma educação de qualidade, onde traz a educação como plano principal o crescimento e a formação pessoal do aluno, trazendo o **modelo curricular homogêneo** mas não impositivo, porque ele traz uma flexibilidade a rearranjos e opiniões extras de professores sempre abertos a novos resultados, a novos objetivos, a novas propostas. (B-3)

Bom, um pouco, na verdade a minha maior experiência é no ensino médio, aonde eu já pude lecionar por quase 8 anos, mas dentro do que eu já pude ler à respeito, um dos tópicos principais que eu posso destacar é a questão **do meio ambiente**, do trabalho que o aluno deve ter no sentido da sua conscientização e preservação e isso é até pauta de projetos que a gente vem à aplicar na escola, então eu creio que esses seriam uns dos temas centrais que são explorados nos PCNs do ensino fundamental para a disciplina de Ciências. (B-4)

Embora os professores afirmem conhecer os PCN's e que sua prática pedagógica está de acordo com esses parâmetros, não conseguem explicitá-los em sua essência. Novamente os eixos temáticos não aparecem, nem os temas transversais, que

devem estar conectados e nem outros aspectos, como orientações didáticas, o que demonstra falta de conhecimentos essenciais sobre os Parâmetros.

Diante dessa constatação, é preciso reconhecer a necessidade de levar para o processo de formação continuada dos professores um estudo mais aprofundado dos PCN's. Sabe-se que esses parâmetros encontram-se na maioria das escolas brasileiras há mais de 07 (sete) anos. No entanto, não tem havido um estudo crítico desses documentos por parte dos professores para conhecê-los na íntegra, perceber sua importância, seus pontos positivos e detectar suas falhas e aspectos negativos. São documentos com quase uma década de publicados e que surgiram como política educacional de um governo neo-liberal. Possivelmente seu objetivo maior não seria atingir a educação de qualidade e emancipatória do povo, mas atender à política do governo junto aos seus órgãos financiadores.

Foram constatados, ainda, equívocos ou contradições na fala de alguns professores, por exemplo, quando o professor (B-3) diz que os PCN's trazem um modelo curricular homogêneo. Na verdade, os PCN's propõem uma base comum no currículo, mas deixando claro o acréscimo de uma parte diversificada que deverá estar de acordo com o contexto social em que os educandos estão inseridos. Ou seja, propõe um currículo dinâmico, tácito, planejado, mas construído e vivido por todos de acordo com a realidade dos envolvidos, mesmo que não forneça elementos para uma operacionalização a contento.

O professor (B-4) citou anteriormente o estudo dos fenômenos naturais como aspecto principal a ser tratado no ensino de Ciências e nesta questão destaca o meio ambiente, com a conscientização da preservação ambiental. Compreende-se que as

duas questões são importantes e essenciais, tanto que aparecem como eixos temáticos nos PCN's, mas existem outras, como o eixo da Tecnologia e Sociedade.

Outro fator importante de ser mencionado é que nas observações não foi presenciada nenhuma prática pedagógica que estivesse de acordo com as orientações didáticas propostas nos PCN's, integrando os conteúdos por meio de temas de trabalho com intervenção problematizadora, buscando informações em fontes variadas para a sistematização do conhecimento.

Como afirma Magalhães (2002, p. 142), *“o ensino de Ciências deverá desenvolver a capacidade dos estudantes de resolver problemas e tomar decisões relativas a CTS e às demais situações com as quais se enfrentarão como cidadãos”*. No entanto, nas aulas observadas os professores detiveram-se a exposições conceituais sobre os temas trabalhados, recorrendo apenas ao livro didático, sem instigar os alunos a pensar através de reflexão, tomada de decisão e /ou problematização.

Outro ponto da entrevista foi pedir para os professores falarem sobre o que pensam do uso da CTS na prática pedagógica do ensino de Ciências e como a colocam em prática. Todos acharam ser importante, como se pode ver em algumas falas:

É importante na disciplina de Ciências que o professor mostre que **os recursos tecnológicos** ele resolve as nossas necessidades humanas. (A-1)

É fundamental que se fundamente dentro do conteúdo inicialmente, que você passe para os alunos a parte teórica e que conclua ou faça o acompanhamento junto a eles de uma prática ou de uma observação do cotidiano do mesmo, sendo que pra isso, que eu acho que na nossa escola faz um pouco de falta , **a gente tem apenas um módulo junior**, e esse módulo, ele não tem reagente químicos, tem apenas alguns materiais, são poucos, a gente procura trabalhar com material de sucataria, mas muitas vezes também dificulta o nosso trabalho, a falta de prática para trabalhar esse material de sucataria. (B-3)

Olha, eu acho muito importante porque...é...a CTS ela pode instigar a curiosidade do aluno dentro de alguns assuntos, em cima de conteúdos relacionados ao mundo que o cerca, é importante também conscientizar o aluno do seu papel como cidadão dentro do aspecto do meio ambiente que foi

um tópico que eu já citei aqui e é importante também o professor levar esse assunto, esses conteúdos para o lado prático, para as experiências, para as aulas de campo que são alternativas viáveis que **o professor pode utilizar como forma de sair da rotina**, de tentar melhorar também o seu trabalho, até para que ele tenha melhor sucesso. (B-4)

Quando o professor (B-3) mencionou que tinha como recurso apenas o Módulo Junior, perguntei-lhe do que se tratava e ele o conceituou da seguinte forma:

[...] uma geladeira pequena, um frigobar, tipo um frigobarzinho só que dentro dela vem alguns materiais, vem béquer, tubo de ensaio, uma parte de física também, vem alguns carrinhos e então é dividido em alguns materiais de física e química especificamente, só de física e química, só de reagentes vem uns dois ou três tubos de reagentes e esses se acabaram, porque esse junho eu acho que é da época de 1999 e 2000 por ai, então faz muito tempo e a escola passou a ser do município, levaram livro, levaram a xerox que tinha na escola, levaram tudo, na escola não tem xerox também, só que ficou o módulo junho na escola e esse módulo ele estava criando casa de aranha, porque não tinha nenhum professor do município que abrisse ele para utilizar, tivesse conhecimento, então quando eu cheguei, eu limpei assim um pouco e estou utilizando, só que não utilizo muito, porque não tem como utilizar nas aulas por falta dos reagentes químicos também para a gente trabalhar, mas é um módulo bom, agora se tivesse um laboratório de Ciências, porque a gente tem que levar o material até a sala de aula . (B-3)

Diante dessas afirmações, os professores deixam claro que o uso da CTS é positivo e fundamental, obviamente na sua compreensão de CTS como uso de recursos didáticos tecnológicos. Tal fato confirma as constatações feitas no tópico anterior quando foi tratada a formação dos professores no CECITEC em que, ao falar de CTS a confundem com recursos didáticos.

Provavelmente essa concepção equivocada dos professores é resultante das falhas e fragmentação no seu curso de formação inicial, que ainda se processa com base na pedagogia tradicional, tendo o professor como mero repassador de conhecimentos dogmáticos, sem preocupação em relacionar a teoria estudada com os problemas reais dos alunos.

Segundo Silva e Schnetzler (2005), tem sido comum, nos programas de formação inicial efetivados pelas universidades que não conseguiram romper com a

racionalidade técnica, o repasse de ‘receitas’ ou métodos de ensino, com o propósito dos professores reproduzirem em suas salas de aula as ideologias que a academia considera importante. Isto recai na efetivação de uma prática pedagógica distante do que vem sendo proposto pelas teorias críticas de educação.

Apesar da boa intenção de contribuir para a formação docente e para a redução do distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a melhoria da sala de aula, tais programas de formação tem mantido o professor atrelado ao papel de simples executor e aplicador de receitas que, na realidade não dão conta de resolver os problemas complexos da prática pedagógica. (SILVA & SCHNETZLER, Op. cit., p. 02)

Percebendo estas constatações e na busca de uma maior clareza e interpretação coerente dos depoimentos dos professores, pediu-se que listassem os objetivos elegidos por eles como importantes para a disciplina de Ciências de 5ª a 8ª Série. Alguns dos listados foram:

Bom, eu enumero assim três objetivos, **primeiro**, mostrar que a ciência contribuiu para que o aluno compreenda o mundo melhor e suas transformações, **segundo**, favorecer uma postura reflexiva investigativa e a participação social, desenvolvimento mental sobre as questões éticas que estão explícitas e implícitas na relação entre ciência e sociedade, **a terceira**, é formar alunos capazes de utilizar diferentes recursos tecnológicos e discutirem as implicações éticas e ambientais da produção e utilização das tecnologias. (A-1)

Que o aluno consiga ser um cidadão fundamentado, consciente das teorias e práticas, do acompanhamento que ele venha ter no seu cotidiano, dentro do que é uma ciência de qualidade preservando o meio ambiente, muitas vezes a tecnologia por mais avançada que seja, nós temos que saber escolher, dentro desta escolha o aluno tem que ter leitura, porque através dela é que ele pode fazer suas escolhas, suas opções de vida e como se comportar dentro da sociedade para trazer novas perspectivas de vida. (B-3)

Olha, uma das principais tarefas do professor no seu trabalho como docente, eu vejo assim...é procurar assim, instigar no aluno a curiosidade, a curiosidade na minha opinião é o primeiro passo para que ele possa aprender cada vez mais e melhor todos os dias na escola, então uma das formas de você poder atingir esse objetivo é **utilizar a CTS, esse recurso ele é bastante importante em função disso, eu creio que o aluno ele vai ter mais curiosidade para trabalhar alguns assuntos com o uso dessas máquinas, desses equipamentos e também de outros recursos que o professor pode vir a ter a disposição.** Outro aspecto importante que a gente não pode esquecer é a questão da conscientização, ninguém pode mais trabalhar com um aluno alienado, com um aluno que só pensa em aprender o lado técnico dos

conteúdos, é importante formar nele opiniões, dar pra ele uma gama de explicações para que ele possa formar sua própria opinião, quer dizer, a conscientização hoje é muito importante para que o aluno possa ter senso crítico, para que o aluno possa ter condições de caminhar futuramente com as suas próprias pernas e essa formação passa também pela utilização e pelos os conteúdos que a gente ver geralmente na disciplina de Ciências, e outro aspecto que até eu ressaltar na pergunta anterior foi a das atividades práticas, de aulas de campo, **da utilização das tecnologias como forma da gente atingir os objetivos estabelecidos nas disciplinas de Ciências de 5ª a 8ª série.** (B-4)

Neste item os professores, de certa forma, conseguem eleger objetivos para o ensino de Ciências coerentes com esse nível de ensino. Embora tenham demonstrado anteriormente não conhecerem a proposta curricular das escolas e nem a essência dos objetivos propostos nos PCN's, enumeram, em suas falas, objetivos gerais que estão de acordo com esses documentos e com a teoria estudada mencionados neste trabalho.

Interpretando as palavras de Theóphilo & Mata (2001), compreende-se que o ensino de Ciências deve preparar alunos capazes de pensar por si próprios, identificando mecanismos de controle sobre o cidadão, sistematizando e formalizando o conhecimento interdisciplinarmente, mostrando o verdadeiro significado da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea.

Na tentativa de compreender como os professores trabalham para atingir esses objetivos, considerando o uso da CTS, indagou-se sobre a prática pedagógica dos entrevistados, perguntando-lhes o que consideravam importante na abordagem dos conteúdos. Eles disseram:

Eu costumo...Uma coisa que acho muito importante, eu vejo, **sondar o que os alunos já sabem e o que eles querem saber acerca daquele conhecimento**, ai depois vem o que, disciplina, domínio de conteúdos, dos recursos a serem utilizadas, avaliações do conhecimento e a criticidade dos alunos. (A-1)

Em Ciências a gente prioriza a questão da aprendizagem de uma forma eficiente, buscando ver principalmente, **os conceitos que os alunos já têm**,

que eles já trazem consigo e verificando mais tarde se esses conceitos realmente eram verídicos ou não. (B-2)

Que o aluno se faça **entender dentro da teoria e prática**, mas pra isso ele consiga conhecer e distinguir, principalmente voltada a 8ª série que é a que eu leciono. A nossa vida tanto em cálculos como em trabalhos em relação ao meio ambiente ou outros, eles têm que ter consciência que é ciência, que ciência não é só olhar uma plantinha, não é só olhar se o rio está sujo, mas é olhar, **contextualizar o meio em que ele vive**. (B-3)

Bom, eu vejo assim, que o primeiro...um dos aspectos bastante importantes é você **colocar o trabalho dentro da realidade do cotidiano do aluno**, não adianta a gente buscar, explorar assuntos que estejam fora do contexto, do dia-a-dia do aluno, isso não traz nenhum atrativo, isso não motiva, eu creio que é um aspecto fundamental, em cima disso entram as **aulas que precisam ser mais dinâmicas**. Então eu vejo que **o trabalho metodológico do professor modificando-se e também havendo nesse aspecto uma vinculação maior dos conteúdos com o cotidiano do aluno**, eu tenho certeza que a gente pode atingir os nossos objetivos dentro do trabalho didático pedagógico que o professor aplica no seu dia-a-dia. (B-4)

Em seguida, a pergunta foi se realmente colocavam isso em prática.

Responderam:

Sim. È utilizando a avaliação, a disciplina, o domínio dos conteúdos, fazendo avaliação com ele, ver o senso crítico dele. (A-1)

Isso, a gente procura sempre ver a questão do aluno, pegar a bagagem do conteúdo em si e trabalhar da forma que ele traz, verificar como já foi dito aqui, se ela condiz realmente aquilo que é verdade e se não a gente procurar moldar esse aluno de acordo com os conteúdos abordados, tendo em vista, é claro que no estudo das Ciências, às vezes é necessário, quase que sempre, a gente utilizar termos e um linguajar que seja pertinente não só a idade, mas também a região ou ... com ou onde o aluno está inserido, seja no meio rural ou no meio urbano. (B-2)

Bom, em partes sim, mas eu creio que eu preciso ainda melhorar como professor nesse aspecto, eu sou um professor que...como eu já falei antes tem apenas praticamente 1 ano de ensino fundamental, mas que eu tenho que avançar mais, tem que fazer parte futuramente do meu trabalho docente, então nesse aspecto eu sou consciente disso e eu espero que com os estudos que eu vou fazer, com as pesquisas que eu vou realizar, com o apoio pedagógico que a escola pode me dar, a gente vai conseguir, com certeza melhorar nesse aspecto que vai proporcionar para um aluno um melhor aprendizado. (B-4)

Analisando as falas dos professores, constata-se que todos consideram como mais importante na abordagem dos conteúdos, a relação da teoria com a prática, contextualizando com o cotidiano do educando e partindo do conhecimento já adquirido por ele. Isto é um ponto positivo, pois a compreensão dos professores, neste item, é



coerente com a teoria proposta para um ensino de Ciências significativo. No entanto, este é um dos pontos em que as falas dos professores, as observações feitas e os depoimentos dos alunos se contradizem

Na produção dos textos livres os alunos deram os seguintes depoimentos sobre a forma como os professores abordam os conteúdos:

O modo de ensinar da professora é muito bom pois ela explica com tranquilidade e alunos gostam outros acham ruim. (6ª Série)

A professora explica se não entende ela explica novamente usando fórmulas, depois ela ajuda aqueles que não entenderam chama até a lousa faz uma fórmula e pede para ele resolver não sozinho mais com a ajuda dela. (6ª Série)

As aulas de Ciências são boas porque a professora explica muito bem e usa corretamente os livros adequados para estudar. (6ª Série)

Na minha classe as aulas de ciências são muito boas ela explica sobre o meio ambiente, sobre rochas e sobre os planetas, ela manda nós fazer questões do livro, ela dá exemplos, escreve na lousa e corrige. (5ª Série)

Ela faz a pergunta para os alunos uma questão do livro se a pessoa não souber ela ajuda. (5ª Série)

A minha professora de ciências é muito legal porque quando a aula começa ela vai primeiro corrigir a atividade de casa aí depois ela vai explicar um outro assunto do livro. (5ª Série)

O professor usa o livro para explicar o assunto, depois ele passa um exercício do livro com perguntas que realmente tem sentido e que fazem com que possamos aprender. (8ª Série)

Pelos depoimentos, percebe-se que os alunos tiveram a preocupação de frisar que as aulas de Ciências eram boas. É importante registrar que quando foram iniciadas a produção dos textos, conversavam baixinho e diziam para verificar o que o professor disse, ou seja, “tem que colocar coisas boas”. Isso se repetiu com alunos de outras salas.

Apesar da simplicidade da escrita trazem depoimentos ricos para a análise. Não há na fala dos alunos indícios que indiquem uma abordagem de conteúdos relacionando teoria à prática do educando, de forma a relacionar conceitos científicos

aos tecnológicos e a inter-relação destes com o meio social. Há indícios sim, de uma prática centrada na exposição dos conteúdos, em que o professor explica os conceitos de forma abstrata, recorrendo apenas ao livro didático. Também, não aparece nos depoimentos dos alunos indícios do diagnóstico anunciando por parte dos professores do conhecimento já adquirido pelos alunos.

A esse respeito, também não foi presenciado, em nenhum momento das observações, uma abordagem de conteúdos que relacionasse os conceitos científicos à vivência cotidiana dos alunos. Os professores atuam de forma muito semelhante, com aulas expositivas, sem instigar os alunos a pensarem e refletirem sobre a aplicação da ciência no seu dia-a-dia.

O professor inicia a aula com a chamada e registro da frequência dos alunos. Em seguida o professor recebe, dando visto, nas atividades aplicadas na aula anterior. Recorre ao livro, pedindo que todos abram o livro na página que contém o novo assunto a ser trabalhado a exposição, sempre pedindo para os alunos ficarem atentos, pois é conteúdo de prova. Não havendo diálogo que interaja os conceitos com sua aplicação prática. Após a explicação o professor pede aos alunos que copiem o exercício do livro e respondam. (Registro de observação )

Há, portanto, uma contradição entre o que os professores dizem achar importante realizar na abordagem dos conteúdos, os depoimentos dos alunos e o que foi presenciado em sala de aula.

É importante registrar que durante as observações houve a oportunidade de assistir aulas que tratavam somente de elementos ou conceitos naturais, como, minerais; vegetais; cinemática, compreendida como um dos ramos da mecânica; átomos e corpo humano. Foram observadas, também, aulas com o tema específico ‘as tecnologias do mundo atual’ e aulas sobre os problemas sociais, envolvendo saúde,

problemas ambientais decorrentes da produção científica e tecnológica desorganizada, sem nenhuma preocupação com a preservação do ambiente.

Nas observações dessas aulas foi percebido que quando a aula tratava de elementos naturais, as explicações do professor restringiam-se somente a conceituá-los de forma abstrata. Por exemplo, dizer o que é rocha, os tipos de rochas, onde são encontradas, sem fazer a relação com as tecnologias existentes nos dias atuais, resultantes dos diversos tipos de minérios. Não havia, também, a reflexão crítica sobre as formas de utilização dessas tecnologias pelos sujeitos sociais, onde poderiam ser usados exemplos dos próprios alunos e seus familiares sobre fatos presenciados por eles, seja em casa, na escola ou na rua.

Quando foram observadas aulas em que o tema tratava especificamente de tecnologias, os professores se detinham ao conceito de tecnologia, listando vários elementos tecnológicos, como: computador, máquinas, veículos, televisão, aparelhos telefônicos e dizendo sua utilização. Mais uma vez, não faziam a relação inversa dessas tecnologias com os elementos naturais dos quais se originaram, sem ir além na discussão dos problemas sociais resultantes do uso inadequado dessas novas tecnologias na sociedade.

Nas aulas que tinham como tema os problemas sociais, envolvendo, por exemplo, doenças e transtornos no trânsito, problemas estes resultantes do uso desenfreado e inadequado de certas tecnologias, o professor não retomou os elementos tecnológicos e os fenômenos naturais que tiveram implicações diretas nesses problemas sociais. Restringia sua exposição apenas ao social, como por exemplo, citando os problemas do trânsito, enumerando tipos de doenças, classificando em termos de transmissíveis e não transmissíveis.

Não foi presenciado em nenhuma das observações, uma prática pedagógica envolvendo a CTS, ou seja, relacionando intrinsecamente os três elementos Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Quando os alunos foram orientados para a produção dos textos livres sobre as aulas de Ciências, foi pedido que dessem o conceito de Ciências, Tecnologia e Sociedade, falassem como os professores trabalharam esses conceitos nas aulas e o que aprenderam. Alguns depoimentos foram:

Eu acho que agente deveria falar mais sobre tecnologia sobre as grandes descoberta da ciência. (6ª Série)

O que é tecnologia é uma coisa que é feita no chip. (6ª Série)

minhas aula de ciencias eu apredo muitas coisas sobre as rocha sobre os animais e sobre o meio ambiente ela da exemplos para quando nos fó fazer a tarefa de casa já sabe o que significa aquilo o que é aquilo. (5ª Série)

Em relação entre ciencias, tecnologia e sociedade a professora só ensina ciencias não tecnologia e nem sociedade. (5ª Série)

Eu aprendie mais que temos que saber um pouco de cada matéria asssim conseguimos arumar emprego mais fácil. (8ª Série)

Ele nos ensina sobre as tecnologia e as moléculas etc. (8ª Série)

O que estudei sobre tecnologia foi que ela trabalha com avanços tecnológicos. (8ª Série)

Falando sobre sociedade eu acho que essa palavra significa ser educado e respeita das pessoa a nossa volta. (8ª Série)

O professor gosta muito de falar que para ele a ciência é uma tecnologia uma física. (8ª Série)

nas utimas aulas nos estomos apredendo nos tabalhamos a tenologia foi um dos temas que nos estavam trabalhando no utimo capitulo que a gente estava estudando a ciência é muito útil para nosso dia adia. (8ª Série)

estudamos a experiência dos animais, alguns objetos e outros. (8ª Série)

so não falo o que aprendo por que não estou realmente lembrando. (8ª Série)

encontrei nessa disciplina o verdadeiro conhecimento dos conceitos da ciência. Nas minhas aulas anteriores estudei a parte mais enteressante do livro, fala que a ciência vive dos experimentos tecnológicos. (8ª Série)

Nenhum aluno da 7ª série se reportou a esta questão, talvez por não se sentirem motivados ou não estarem preparados para falar sobre o assunto.

Apreciando os depoimentos dos alunos, é interessante abrir aqui um parêntese para dizer que esses depoimentos retratam um pouco da realidade da educação pública do país. Alunos de 5ª à 8ª Série apresentam problemas sérios de escrita, que é a base para a interpretação e compreensão de conceitos mais complexos. Em relação aos conceitos de CTS, percebe-se total falta de compreensão, havendo indícios de que muito precisa ser feito para um ensino de ciências que dê conta dos desafios apresentados pela sociedade tecnológica e atingir os objetivos propostos para o ensino de Ciências de 5ª à 8ª Série nos parâmetros atuais.

Para dar mais consistência a essa questão, foi pedido para os professores citarem metodologias de ensino utilizadas para a efetivação do ensino de Ciências.

Algumas metodologias citadas foram:

Bom, tendo em vista os conhecimentos prévios dos alunos, **as aulas são expositivas através de pesquisas, trabalhos individuais, em grupos, leitura de imagem e filmes** para desenvolver a interpretação crítica, construção de painéis, cartazes, música, poesia, leitura rotativa, na proporção que eu ponho o aluno pra ler aí vou explicando ou peço a ele para explicar o que entendeu sobre assunto. (A-1)

O ensino da ciências assim como qualquer uma outra disciplina deve ser bastante dinâmica, não adianta o professor simplesmente seguir o roteiro de um livro onde os autores trazem os conteúdos diferentes de um contexto do nosso aluno. Então, é sempre bom, a gente procurar outros materiais, durante a semana a gente sempre procura ver seja por meio da Tv ou jornais alguns conteúdos que a gente poderia trazer para a sala de aula para **abrir um diálogo** e a partir daí, a gente iniciar o conteúdo que trazem os livros e de outra forma a gente procura sempre ser bastante, digamos que concernente com o aluno. (B-2)

Bom, o meu ensino ele é feito assim de forma bastante diversificada, a gente **procura trabalhar com leitura**, com algumas **explicações orais**, a gente também tem a possibilidade de **usar o livro didático** e aí a gente já tem uma gama maior de alternativas, aí entra a necessidade da gente poder trabalhar ou a condição da gente poder **trabalhar um seminário**, questionamentos, **debates**, além é claro das **atividades individuais** e em grupo. (B-4)

As citações mostram as dificuldades apresentadas pelos professores para trabalhar metodologias diversificadas em busca de um processo de ensino e aprendizagem eficaz em ciências, que possibilite o uso adequado da CTS. Como colocam Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia & Vilches (2005), as estratégias de ensino devem considerar o interesse dos educandos e a criação de situações problema que os motive, pautadas no seu cotidiano, instigando o pensamento criativo com o levantamento de hipóteses, pensando formas conjuntas de resolução dos problemas e implementando estratégias de análises, confrontando os resultados obtidos entre os educandos com os conceitos teorizados pelos estudiosos do assunto, visando aprofundar a dinâmica do ensino de ciências na relação da CTS.

Nesse sentido, o que se percebe nos depoimentos é que apenas os professores (A-1) e (B-4) citam algumas metodologias. O que mais aparece nas falas de todos os professores são abordagens de conteúdos e objetivos, como por exemplo, o que fazem e o que os alunos precisam desenvolver e aprender. No entanto, principalmente os professores (B-2) e (B-3), não dizem como realizam esse trabalho, que seria a metodologia.

Dentre as metodologias citadas por dois professores, podem ser sintetizadas: aulas expositivas ou explicações orais, trabalhos individuais, em grupos, leitura de imagem e filmes, realização de diálogos, debates e seminários.

Dessas metodologias apontadas observaram-se somente a realização das aulas expositivas, trabalhos em grupos e individuais na resolução dos exercícios do livro didático, que muitas vezes não favoreciam a realização da articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Como se viu, os alunos citaram em seus depoimentos somente as explicações dos professores de forma expositiva e aplicação dos exercícios do livro.

Segundo Carrijo (2003), o trabalho com CTS busca ligar Ciência com o mundo. Para isso, o professor precisa “*dar ao indivíduo uma formação para que ele saiba o que está acontecendo e saiba interpretar o mundo*” (p. 50). Assim, é preciso criar procedimentos metodológicos como, atividades extraclasse, que despertem e cultivem a curiosidade do aluno; procedimentos que desenvolvam o seu senso de observação como a pesquisa, desde que esteja de acordo com o interesse do aluno; rodas de conversas, possibilitando ouvir depoimentos sobre experiências vividas e outras atividades que possam trabalhar as questões éticas como brincadeiras, jogos, dinâmicas, dramatizações, acompanhadas sempre de reflexões críticas sobre o vivido. Tais procedimentos não foram observados e nem apontados pelos alunos como utilizados pelos professores.

Após os depoimentos sobre a questão metodológica, foi pedido aos professores que citassem, em ordem de preferência, os recursos didáticos que mais utilizavam na efetivação das metodologias trabalhadas. Citaram:

Bom, **livro didático**, dois, as leituras, além de usar o livro como leitura pode ser **os jornais, revistas, vídeos**, pode ser pinturas, desenho, painéis, palestras, **computador, dvd** que agora chegou na escola, eu ainda não utilizei porque já tinha terminado o semestre, uma excursão, uma palestra, dessa forma. (A-1)

É uma pergunta meio que complicada para a gente que trabalha no ensino público, mas os recursos didáticos são **aqueles mesmos tradicionais, o livro didático** sobre tudo, claro que **o quadro, o giz, a questão do apagador**, mas a gente, às vezes, procura ir além desses recursos, trazendo novidades, procurando trabalhar com seminários com esses alunos, trazendo palestras de pessoas da sociedade que poderão nos dar uma ajuda enorme em relação ao conteúdo que será abordado. (B-2)

Os recursos didáticos que eu mais utilizo geralmente são **a lousa e o livro didático**, mas que adoro quando eu trago aquela parte experimental da sala, e eu exploro e parece assim incendeia uma relação de...desencadeia assim uma série de idéias que eles vem trazendo e eles ficam mais animados. (B-3)

Bom, praticamente o nosso trabalho de sala de aula, ele acontece com a utilização de recursos como **o livro didático, como o próprio giz e o apagador**, além do **quadro** é claro, esses seriam os recursos didáticos que a gente tem maior acesso, agora além desses recursos a gente já está tendo a possibilidade de utilizar **a Tv, o vídeo-cassete**, o próprio **dvd** que já é um

recurso que já faz parte da escola, infelizmente a nossa escola ainda não tem um dvd, às vezes a gente usa o dvd, mas de forma particular levando ele de casa, agora a gente sempre procura é claro dinamizar um pouco essas aulas, eu creio que os principais recursos são esses, mas eu acho importante ressaltar que a gente não pode ficar apenas no uso desses recursos, a gente **precisa tentar utilizar o computador** que hoje é um recurso importantíssimo. (B-4)

Observando essas citações, percebe-se que alguns professores ainda confundem metodologia de ensino com recursos didáticos. Os professores (A-1) e (B-2), apontam trabalhos como desenhos, pinturas, palestras e seminários como sendo recursos, quando na verdade são metodologias.

Dentre os recursos apontados por todos os professores, os que mais se destacam são o livro didático, giz, quadro e apagador. Nesse ponto os professores se mostram coerentes com o presenciado nas observações e com o que os alunos citam sobre os recursos utilizados. Apesar de dois deles apontarem outros recursos, como revistas, jornais, vídeo-cassete, computador e DVD, durante o período das observações esses recursos não foram utilizados e os alunos, também, em seus depoimentos não lembram de sua utilização. Seguem alguns depoimentos dos alunos:

Minhas aulas de ciências, são bem criativas, o professor usa como material giz, a lousa e o livro didático. (7ª Série)

Eu não gosto dele por que é mitido a ingrassado ... nas aulas nós fazemos questionário tarefas do livro de datico ... ele quando vai explicar ele usa usar a losa, o livro de idatico. (7ª Série)

O professor é ótimo e o que ele mas utiliza para dar aula é o quadro e os livros. (7ª Série)

Falando sobre as coisas que o professor usa nas aulas de ciências são as mesmas coisas que os outros professores usam em suas aulas losa, giz, livro didático. (7ª Série)

E apenas o que ele usa, é só o ensencial como o livro, a lousa, o giz, etc. eu gosto muito de como o professor da as aulas, pois ele explica os capitulos, muito bem. (7ª Série)

Os argumentos que ela usa para ensina, o livro a loza e as vezes os alunos fazem seminários. (6ª Série)



As aulas de ciencias se torna mais fácil porque a professora sabe utilizar o livro, o quadro, as palavra na hora certa. (6ª Série)

O material que ela utiliza para da aula e livro, apagado, giz. (6ª Série)

Quando começa a aula a professora, manda os alunos pegarem o livro e colocar na página desejada. (6ª Série)

Minha professora utiliza na aula de ciencias, livros lousa, giz e sua capacidade de ensina. (5ª Série)

só o que nos usamos nas aulas de ciências é giz louza e livros didáticos nos precisamos de mais tecnologia por que nos vamos chegar num ensino médio sem saber de quase nada, eu quero que tudo isso se resolva logo se possível. (5ª Série)

meu professor e muito bom ele esplica as aulas ele utiliza giz, caderno, e livro para efetua as aulas” (8ª Série)

O professor usa o livro didatico para da as explicações, utiliza o giz para escreve-lo no quadro e sua palavra é claro. (8ª Série)

Há um número significativo de depoimentos mostrando apenas os recursos mais tradicionais utilizados por seus professores. É sabido que esses tipos de recursos são mais empregados em aulas expositivas, tradicionais, caracterizando uma prática pedagógica tradicionalista, sem espaço para o diálogo, reflexão, debate e a troca de experiência, que favoreça fazer a ponte entre teoria e prática, inter-relacionando os elementos que compõem o ensino com CTS.

Os recursos utilizados apresentados pelos alunos são característicos de uma prática pedagógica que não estimula o diálogo e a reflexão crítica e consciente entre os sujeitos do ensino e aprendizagem. O que a maioria desses recursos favorece é

o que normalmente os professores fazem na sala de aula (a simples transmissão de saberes já elaborados) sem transformar a epistemologia, as suas concepções acerca de como o conhecimento científico é construído, ou seja, as suas idéias sobre a Ciência. (CACHAPUZ, [et al.], 2005)

Assim, o livro didático, por exemplo, torna-se um dos principais recursos, substituindo, muitas vezes, o próprio professor, quando recorre apenas a ele

para a efetivação de sua aula, seguindo as orientações propostas tais como são apresentadas. Como afirma Fusari,

O livro didático é apenas um dos instrumentos comunicacionais do professor no processo de educação escolar [...]. Isto significa que a capacidade do professor deve ser mais abrangente, não se limitando ao mero recorrer ao livro didático. Um livro de categoria média nas mãos de um bom professor, pode tornar-se um excelente meio de comunicação, pois a capacidade do docente está além do livro e de seus limites. Já um bom livro nas mãos de um profissional pouco capacitado acaba muitas vezes reduzindo-se à função de um 'pseudodocente'. Em outras palavras, o livro didático acaba sendo considerado o professor. (MIMEO, P. 29)

Em seguida foi indagado aos professores como planejam as aulas de Ciências e se têm a preocupação de incluir no planejamento o trabalho com CTS.

Algumas respostas foram:

Bom, temos 2 horas mensais para planejar, então os planos são feitos na escola com base na proposta curricular e sempre com um olhar atencioso com o CTS, que é Ciência, Tecnologia e Sociedade. (A-1)

Na escola nós temos sempre dias voltados para o planejamento coletivo e também a gente tem que dar conta dos planejamentos de uma forma mais individual, sendo assim É claro...como já disse na medida do possível a gente procura trazer uma abordagem da Ciência voltada para a formação de uma sociedade, uma sociedade essa que não tenham simplesmente valores materiais, mas que sobre tudo possa ter valores morais, valores religiosos, valores cívicos, e **sobre a prática da tecnologia, acho que todos são conhecedores das dificuldades que se enfrenta, mas mesmo assim a gente procura ver algumas questões, alguns materiais que poderiam ser utilizados nessa questão da tecnologia, portanto a gente sempre procura pôr em prática**, é claro visando à aprendizagem do aluno e dentro da nossa capacidade e daquilo que nos está disponível. (B-2)

Bom, inicialmente a gente faz um planejamento geral, aonde a gente procura discutir no grupão de professores uma série de aspectos que a escola vivencia e depois a gente procura estabelecer os objetivos e os conteúdos a serem trabalhados durante um determinado período, geralmente é um planejamento mensal que a gente faz e dentro deste planejamento a gente estabelece essas metas, a questão dos objetivos e os conteúdos, posteriormente a gente realiza um planejamento mais específico, porque a gente tem que levar em conta a realidade de cada turma, na escola aonde trabalho, eu trabalho num coletivo de professores, então eu trabalho com Ciências apenas em uma única turma, e os meus colegas trabalha a mesma disciplina em turmas diferentes, então a gente procura fazer um planejamento na segunda parte de forma mais específica e aí dentro desse **planejamento a gente já vai procurando aos poucos inserir a questão da ciência, da tecnologia e da sociedade, infelizmente a escola não dispõe de muitos recursos, mas a gente sempre procura trabalhar com o uso da Tv, do vídeo**, e também a gente procura trabalhar algumas aulas de

campo e a gente espera é claro evolui também em outros aspectos, porque a gente percebe que se a gente puder estabelecer novos caminhos no sentido de utilizar mais a CTS, a gente vai com certeza melhorar o processo de ensino-aprendizagem.(B-4)

Uma constatação séria nas falas dos professores são as poucas horas usadas para planejamento da sua ação pedagógica. Sabe-se que um ensino e aprendizagem significativos exigem tempo para reflexão e preparação das aulas. O tempo que os professores dispõem no momento é incipiente e não é aproveitado de forma condizente.

É comum, segundo Fusari, a redução do planejamento à atividade em que os professores preenchem e entregam à coordenação da escola um formulário. Este é *“previamente padronizado e diagramado em coluna, onde o docente redige os seus ‘objetivos’, ‘conteúdos’, ‘estratégias’ e ‘avaliação’.* Em muitos casos, os professores copiam e ou fazem fotocópias do plano do ano anterior”. (Ibidem, p. 27)

É preciso que o professor compreenda e assuma o planejamento escolar vivenciado no cotidiano da prática social docente, como processo contínuo de reflexão, em que possam pensar sobre os problemas existentes no ensino e aprendizagem e buscar caminhos para sua superação. Isto requer a reversão do quadro existente, com a conquista da ampliação do tempo para planejamento; melhores condições de trabalho para os professores; aperfeiçoamento do processo de formação do educador em habilitações específicas, e, ainda, uma política pública de educação adequada, implantando programas de qualidade para a formação dos educadores em serviço.

Outro aspecto observado, é que os professores falam muito sobre como realizam o planejamento, mas não aparece nada que indique a preparação do trabalho pedagógico envolvendo o uso da CTS. Quando questionados diretamente se incluem a

CTS no planejamento, alguns disseram que sim, mas de forma muito tímida, sem conseguir explicitar claramente como isso ocorre. Os que tentam caracterizar seu planejamento envolvendo a CTS recaem naquela visão de CTS vista apenas como recursos didáticos tecnológicos.

No que se refere ao processo de avaliação da aprendizagem, foi perguntado como esta acontece e se é considerada a relação da CTS. Os professores deram respostas como:

Ela é contínua e constante durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Sim, levando em consideração a CTS, em consonância com os conteúdos, então eu procuro ver como eles estão se saindo. (A-1)

Procuo avaliar não só à parte de notas, mas a gente avalia também em relação todos professores procurarem trabalharem de uma maneira só, que é em relação à frequência do aluno na escola, a participação que eles tem durante as aulas e também nas atividades intra e extras escolares, porque muitas vezes o aluno só quer fazer o exercício da sala de aula, mas quando se trata de uma atividade extra, ele não quer participar. Considero a CTS, já que eu procuro avaliar o cotidiano dele, à parte do trabalho dele na ciências dentro das poucas tecnologias que a gente utilize ou não e lógico a parte humana, a parte social dele, porque se a gente avalia observando as atividades intra e extras escolares, a gente está observando a parte social. (B-3)

Bom, infelizmente os nossos alunos, eles apresenta assim um quadro de defasagem em relação à série em que eles se encontram, além disso, a gente percebe que eles são um pouco dispersos em determinados momentos, então a gente precisa fazer um trabalho tipo formiguinha aos poucos procurando mostrar para eles o que é certo, procurando destacar os pontos principais, procurando também trabalhar atividades diferentes. A questão da ciência, da tecnologia e sociedade, a gente acaba percebendo uma certa atração, quando a gente procura trabalhar um vídeo, quando a gente procura utilizar algum tipo de recurso tecnológico que foge daquele método mais tradicional que muitas vezes a gente tem que recorrer, então a gente percebe muitas vezes que com o uso desses equipamentos a gente acaba tendo um resultado melhor e isso é importante, porque vai dando força para que a gente possa dar continuidade a esse trabalho, então eu creio que a aplicação desses recursos, ele não pode mais ficar fora do contexto educativo que o professor precisa aplicar na sala de aula, então a gente espera que haja um maior investimento e que também o professor tenha melhores condições para que esse trabalho seja mais contínuo, para que ele possa render os frutos necessários dentro de um trabalho que o professor sempre luta para melhorar e para dar ao aluno essa aprendizagem que ele tanto busca e muitas vezes não consegue. (B-4)

Observa-se nas falas de todos os professores, que tentam fazer uma avaliação qualitativa, acompanhando todos os momentos e realizações dos alunos para

serem considerados no levantamento das notas bimestrais. Embora, nas observações, apesar de pouco tempo despendido, o que mais prevaleceram foram notas individuais. Parece que a avaliação periódica ainda prevalece, elegendo momentos especiais para avaliar a aprendizagem dos alunos.

Sabe-se que a avaliação dentro de uma visão progressista, crítica, qualitativa, deve ocorrer no desenrolar de todo o processo de ensino e aprendizagem, servindo de constatação pelo professor das necessidades dos alunos em termos de aprendizagem e /ou suas necessidades em termos de ensino.

A finalidade da educação, dentro de um horizonte de uma educação libertadora, numa abordagem sócio-interacionista, é ajudar a escola a cumprir sua função social transformadora, ou seja, favorecer que os alunos possam aprender mais e melhor, tendo em vista o compromisso com uma sociedade mais justa e solidária. (VASCONCELOS, 1995, p. 87)

Os professores afirmam que consideram a educação CTS no processo avaliativo. No entanto, as folhas de provas observadas no momento da avaliação apresentam questões do tipo: marque o item que contém o conceito verdadeiro, o que significa 'isso'? quais os principais tipos 'disso'? escreva a fórmula 'X', faça a distribuição da camada 'X', resolva a cruzada, relacione corretamente.

Não foi visto em nenhuma folha de prova questões que instigassem o aluno a pensar, de forma refletida, fazer a relação dos conceitos trabalhados com a maneira como são aplicados ou utilizados no meio social, no intuito de verificar o nível de criticidade do aluno sobre o mundo o cerca. A respeito disso, poucos comentários foram feitos pelos alunos nos textos livres, mas são representativos para confirmar as impressões sobre essa questão.

as nossas provas eu acho bem legal o conteúdo das provas para que podemos se aprofundar nos conteúdos para que no próximo ano vamos explicar o que aprender (6ª Série)

Eu acho engraçado é que antes de fazer as provas eu fico confiante achando que vou ganhar um dez, mas na hora da prova eu não sei da nada. (6ª Série)

pelo menos quem que assisti a aula quando chega a época de prova ela passa trabalhos da a nota para ajuda na prova depois ela passa a prova e da a nota repassa as medias para os diários que e utilizado nas aulas de ciências depois marca uma reunião com os pais e fala para os pais como esta o filho na escola. (7ª Série)

As provas e assim o professor quando esplica o assunto e passa atividade do livro faz um trabalho e na época das prova pega a prova e junta com trabalho para da a nota. (8ª Série)

Percebe-se que a avaliação realizada ocorre para constatar, quantificar e não para identificar o nível de aprendizagem pela reflexão contínua do professor e pontuar o que precisa ser considerado no planejamento para dar continuidade à prática pedagógica, possibilitando uma ação pautada num processo contínuo de ação-reflexão-ação. A esse respeito, enquadra-se a visão de Hoffmann, quando afirma que,

A avaliação é a reflexão transformadora em ação. Ação, essa, que nos impulsiona a novas reflexões. Reflexão permanente do educador sobre sua realidade, e acompanhamento, passo a passo, do educando, na sua trajetória de construção do conhecimento. Um processo interativo, através do qual educando e educadores aprendem sobre si mesmos e sobre a realidade escolar no ato próprio da avaliação. (1992, p. 18)

Para finalizar as entrevistas, foi perguntado aos professores que dificuldades encontravam na prática pedagógica do ensino de Ciências. Algumas respostas foram:

É quanto à utilização dos **recursos tecnológicos que nem sempre estão à disposição do professor**, que veja bem, às vezes eu quero passar a fita, sempre às vezes tem um problema, é o televisor que não funciona, é a fita que não serve da escola, é porque às vezes eu não encontro uma fita compatível, é o vídeo que não funciona, mas a dificuldade maior que eu encontro é gritante, é a gente encontrar infelizmente **o aluno não alfabetizado**, que ainda temos na sala de aula, a criança que não sabe ler, 5ª série, 6ª série. (A-1)

Bom, não tem como fugir da questão dos **recursos materiais** e não é diferente na nossa escola, não é diferente na nossa prática, no nosso dia-a-dia como educando, mas todavia a gente procura sempre buscar essa interação, não é que seja algo assim premeditado da parte...mas às vezes é por conta mesmo de falta de pessoas que poderiam melhorar a prática do nosso ensino. (B-2)

Principalmente, como eu já falei um monte de vezes **o material** é... na escola tem um problema de vídeo que está muito grande também, **as vezes um vídeo funciona, uma televisão, depois não funciona mais**, o acervo da biblioteca é um acervo bom, mas às vezes se encontra fechada, às vezes não tem, outra coisa que eles reclamam muito, é a falta de informatização, assim no colégio **não tem um laboratório de informática**, muitas escolas tem, mas no colégio não tem. (B-3)

Bom, eu vejo assim que o meu principal problema é **a questão do tempo**, que infelizmente como a gente não ganha o suficiente, muitas vezes para viver a **gente precisa ter dois empregos** ou trabalhar em dois ou três horários de forma alternada e como professor hoje a gente acaba sofre um pouco na pele essa situação, porque em função desse **pouco período para planejamento** a gente acaba sem a condição suficiente de fazer um planejamento ideal, então esse seria o primeiro ponto que eu posso destacar, o segundo ponto está um pouco na **desmotivação dos alunos**, na acomodação que eles tem hoje na escola. Outro aspecto também que eu já pude até citar em outras perguntas foi a questão dos recursos didáticos, o professor infelizmente na escola onde eu trabalho não **dispõe de tantos recursos didáticos**, eu já citei aqui o que a gente tem lá a disposição, praticamente como recurso tecnológico a gente só tem usado uma Tv e um vídeo-cassete. (B-4)

Nas falas descritas, todos os professores apresentam como maiores dificuldades os recursos didáticos tecnológicos. Um fato interessante é que alguns recursos citados anteriormente e utilizados nos seus trabalhos, aqui alguns afirmam que não funcionam. Mas, de acordo com o presenciado nas escolas, realmente os recursos são escassos e os poucos que existem não funcionam ou nem sempre estão disponíveis para o professor. Sabe-se que os recursos didáticos, quando bem utilizados, são ferramentas importantes para o ensino e aprendizagem.

O ensino fundamenta-se na estimulação, sendo esta favorecida pelos recursos didáticos, que facilitam a aprendizagem. Os recursos didáticos atuam no sentido de despertar o interesse, provocar a discussão e os debates; desencadeando perguntas e gerando novas idéias. (MENEGOLLA E SANT'ANNA, 2001, p. 92)

Percebe-se, assim, que os recursos didáticos são meios de comunicação no processo de ensino e aprendizagem. Fazem parte da metodologia de trabalho do

professor e estão ligados ao conteúdo que está sendo abordado, favorecendo o alcance dos objetivos propostos.

Outra dificuldade citada por dois professores foi a falta de interesse dos alunos, o que acaba deixando-os desestimulados. Diante do exposto, procurou-se verificar nos textos dos alunos o que disseram sobre o gosto pelas aulas de Ciências e pelos professores. Alguns depoimentos foram:

Den gente que dis que as aulas de ciências não é legal mais Eu não digo que as não é legal quando Eu com mesei a estudar as de ciências Eu desi que não gosto porque o professor esplica muito mais Eu em denti que é muito impotade para mim. (7ª Série)

Eu gosto das aulas de ciencia não gosto mais ainda das aulas de ciências, por que o professor usa mais as leituras e em formas de trabalho individual. (8ª Série)

Eu gosto das aulas que o professor faz com que agente leia o assunto, mas são poucas vezes que ele pede para o aluno ler ou explicar o assunto, por que ele gosta de fazer tarefas e esplicar na lousa. (8ª Série)

Tem muita suada na sala de aula porque no fudão os meninos e as meninas fazem muita suada, e isso atrapala muito a aula de Ciência. (6ª Série)

O professor é bom mais tem seus problemas que todos eles tem. (7ª Série)

Quando ele esta estressado ele não mada ir embora ele peguta alunos que ir embora. (7ª Série)

A minha professora de ciencias age as vezes com uma forma que os alunos não gostam. (5ª Série)

porque tem horas que ela é muito chata fica brigando com as crianças sem eles está fazendo nada. (5ª Série)

As aulas de ciências no começo do ano eu não gostava, por que o professor me parecia um pouco enguinorante. Nos estamos no mês de junho nossas aulas para mim começarão a melhorar em abril que foi quando o professor me parecia se esforçar mais. (8ª Série)

Considerando as falas descritas pelos alunos, percebe-se que gostam da disciplina de Ciências. O que contribui para a sua falta de interesse são as formas como os professores ensinam, só com aulas expositivas e aplicação dos exercícios do livro, a desorganização da sala e a maneira como os professores se relacionam com os alunos.



Compreende-se que a estrutura física da escola e as condições materiais são fundamentais para o estímulo do aluno e para a eficácia do ensino. Mas, é preciso que o professor ao formar sua competência tenha, além do conhecimento da sua área, o saber pedagógico para utilizar metodologias diversificadas, dinâmicas e atrativas, mantenha a sua autoridade e a organização da sala e estabeleça relação de amizade com seus alunos, ajuda mútua, embora de respeito e seriedade. Desta forma, propicia a motivação dos alunos e garante um ensino e aprendizagem significativa, atingindo os resultados desejados.

Com esse entendimento, com base na visão das teorias críticas da educação, torna-se necessário que os educadores reconheçam nos educandos seu potencial e os valorizem de acordo com seus saberes e com a sua identidade sócio-cultural. É preciso investir nas diferenças e na riqueza de um ambiente que confronta significados, desejos e experiências, para garantir a liberdade e a diversidade das opiniões dos alunos, possibilitando sua aprendizagem a partir do que sabem, buscando chegar até onde forem capazes de progredir.

Conforme o que foi apresentado e discutido pode-se tecer algumas considerações sobre questões importantes para uma melhor compreensão do objeto de estudo em questão, bem como fazer algumas recomendações necessárias às transformações e melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Ciências, dando ênfase à educação CTS. Essas considerações serão feitas no capítulo seguinte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo busca fazer algumas considerações sobre o estudo desenvolvido. É uma tentativa de sintetizar o que a pesquisa proporcionou, procurando responder às indagações que motivaram o seu desenvolvimento. O estudo em questão objetivou investigar a formação de professores de Ciências, discutindo a formação dos professores no CECITEC, centro vinculado à UECE, na tentativa de analisar a prática pedagógica desses professores buscando verificar indícios de utilização da educação CTS.

Com o estudo teórico foi possível construir o primeiro capítulo desta dissertação, realizando uma síntese reflexiva a partir do diálogo com os autores estudados e interpretação das suas idéias.

O texto sobre a evolução do ensino de Ciências no Brasil permitiu conhecer a história do ensino nesta área, com seus avanços e retrocessos, passando por várias situações vivenciadas na prática pedagógica de Ciências no decorrer da segunda metade do século XX até chegar aos dias atuais.

Esse estudo possibilitou perceber que o ensino de Ciências no Brasil sempre ocorreu na perspectiva de um ensino pautado na pedagogia liberal tradicionalista de educação. Processo de ensino em que o professor é um mero repassador de conhecimentos e/ ou informações dogmáticas, transmitidas através do método único da exposição oral de conceitos, fórmulas e regras abstratas. Um ensino que não estimula ou instiga a participação e reflexão do aluno sobre os conteúdos livrescos trabalhados e que muitas vezes não têm relação com as situações por que passam os alunos em suas vidas diárias.

Apesar das discussões de vários teóricos representantes da visão de educação progressista e crítica, com propostas para a transformação do ensino de Ciências, visando formar sujeitos capazes de compreender os efeitos do conhecimento científico em seu cotidiano, ainda é comum um ensino de Ciências nos ditames das tendências tradicionais de educação.

Esse primeiro momento favoreceu perceber quando a educação CTS - Ciências, Tecnologia e Sociedade - surgiu enquanto eixo temático proposto para o ensino de Ciências. Foi possível conhecer com maior detalhe seus objetivos e características gerais de suas estratégias de ensino. Possibilitou esclarecer o papel de cada elemento que compõe a CTS e como esses elementos devem articular-se entre si, possibilitando uma educação que prepare adequadamente os sujeitos sociais para enfrentarem os desafios que a sociedade vigente oferece.

Na segunda parte do primeiro capítulo apresentou-se uma proposta para a prática pedagógica do ensino de Ciências, considerando o uso da CTS. Tal proposta, estendeu-se desde a reflexão do entendimento da escola e dos educadores sobre a importância de se envolver no ensino de Ciências a educação CTS, passando pelo conhecimento e domínio do educador para sua efetivação.

Foram discutidas as estratégias de ensino, com ênfase no pensamento de uma prática pedagógica que relacione os conceitos científicos trabalhados com o contexto social e a vida cotidiana dos educandos, através de um processo didático-pedagógico reflexivo. A pesquisa se colocaria como principal procedimento de ensino e aprendizagem, favorecendo novas descobertas com a criação de situações problema. No texto, discorreu-se ainda, sobre alguns elementos como ambiente adequado para o

ensino, postura do educador, incentivo e motivação do aluno, recursos didáticos adequados, bem como planejamento e as formas de avaliação da aprendizagem escolar.

Neste sentido, é necessário que o ambiente adequado seja agradável e facilitador para um ensino e aprendizagem eficaz, ou seja, estimulante aos interesses dos educandos; o educador precisa ter uma postura voltada para a busca contínua de conhecimento e efetivação de alternativas metodológicas pautadas na reflexão e no diálogo e que estejam de acordo com os interesses, dificuldades e capacidades de seus educandos; o aluno precisa ser motivado instigantemente para se interessar por cada conceito trabalhado e construir sua autonomia, tornando-se cada vez mais sujeito ativo do seu próprio conhecimento.

No que diz respeito aos recursos didáticos, devem ser privilegiados aqueles que contribuem para o dinamismo da aula, servindo de instrumentos facilitadores para a sistematização do conteúdo tornando a aprendizagem eficaz. Por outro lado, o planejamento participativo, reflexivo e as formas de avaliação devem contemplar o diagnóstico da real situação dos educandos, acompanhado do levantamento de metas e a realização de uma prática pedagógica que favoreça a aprendizagem significativa e o sucesso do aluno.

No segundo capítulo, fez-se uma reflexão investigativa sobre a formação de professores de Ciências, começando com as teorias de formação crítico-reflexivas, que surgiram nessa área a partir da década de 1980. Deu-se ênfase às tendências de formação que aparecem no contexto pós LDB, mas tendo como foco principal os processos de formação de professores para o ensino fundamental de Ciências de 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série, considerando sua preparação para a efetivação da educação CTS.

Assim, o texto tratou de vários aspectos que devem ser considerados na formação do professor de ciências para o uso da CTS, compreendendo desde a reformulação dos currículos e processos de formação inicial até a prática pedagógica desse profissional.

Foram discutidos os diversos elementos que compõem a formação do educador para um ensino e aprendizagem de ciências que dê conta de atender aos anseios da sociedade atual, considerando todas as dimensões que devem fazer parte do saber docente; sejam elas, técnica, política, ética e estética. Discutiu-se, ainda, o conhecimento geral que o educador precisa desenvolver para a efetivação de um trabalho pedagógico satisfatório, envolvendo o conhecimento amplo na sua área de atuação, o saber da experiência e os saberes pedagógicos. Todos tratados com o enfoque na preparação para a utilização de forma articulada da Ciência, Tecnologia e Sociedade, ensejando formar um cidadão com conhecimento científico para atuar na sociedade marcada pelo avanço científico e tecnológico.

Desta forma, a formação do professor para enfrentar os desafios atuais, entre os quais utilizar a CTS, deve priorizar do domínio do conhecimento em sua área de atuação, os conhecimentos pedagógicos e metodológicos, além disso, deve dominar as dimensões técnica, política e ética, ensejando numa atuação que contemple os desafios de sua profissão para atender os objetivos da escola visando preparar o cidadão para as novas condições da sociedade tecnológica.

O terceiro capítulo tratou especificamente da metodologia de pesquisa utilizada no desenvolvimento deste trabalho. Neste capítulo, tentou-se descrever de forma clara o processo metodológico, começando pelo método de pesquisa escolhido - o Estudo de Caso do tipo Etnográfico, passando pelas técnicas aplicadas e a forma como

foram desenvolvidas, as unidades escolares investigadas até chegar à forma de organização de análise dos resultados.

Os resultados alcançados foram organizados, interpretados, analisados e descritos no quarto capítulo. Realizou-se uma análise descritiva apresentando os resultados obtidos através dos sujeitos participantes da pesquisa, sempre acompanhados da devida interpretação, mas buscando o diálogo com a teoria estuda, com diversos autores pesquisados sobre as questões discutidas no Estudo. É uma forma de leitura e análise de dados inerente e apropriada para este tipo de pesquisa.

Os resultados alcançados a partir dos depoimentos dos professores mostram, em síntese, seu compromisso com o trabalho que realizam com a escola e com os alunos, bem como a preocupação em fazer uma prática pedagógica que atenda aos objetivos propostos para o nível de ensino em que atuam. Os professores demonstram ter certa clareza em relação a estes objetivos como foi relatado em suas falas.

No entanto, considerando todos os dados obtidos através das falas dos próprios professores e, principalmente, das observações e dos depoimentos dos alunos fica a compreensão de que:

- A prática pedagógica dos professores apresenta características de um Ensino de Ciências pautado no tradicionalismo, com aulas expositivas sem reflexão, com repasse e repetição de conteúdos, sendo utilizada, na maior parte, uma única metodologia, explicação do conteúdo e aplicação de exercícios, com recursos tradicionais como livro didático, quadro e giz;
- No que se refere à utilização da CTS na prática pedagógica dos professores, confirmam-se as constatações feitas na descrição sobre a formação no CECITEC, de que os professores não têm clareza do significado do ensino com CTS. Não sabem no

que consiste a educação CTS, um dos eixos temáticos centrais propostos para o ensino de Ciências;

- Os professores confundem a educação CTS com os recursos didáticos ligados às novas tecnologias da informação e comunicação;

- Apesar de os professores afirmarem que usam as novas tecnologias da informação e comunicação, não foi presenciado, durante o desenvolvimento da pesquisa, o uso desses novos recursos;

- Como os professores não conhecem a proposta de ensino com CTS não conseguem colocá-la em prática a contento, pois, durante a realização da pesquisa, não se percebeu indícios que mostrassem de forma clara a utilização da CTS na prática pedagógica dos professores;

- Os conceitos de Ciências, Tecnologia e Sociedade, são trabalhados de forma fragmentada e separadamente, sem haver a relação e inter-relação entre esses conceitos e a prática cotidiana dos educandos;

- Não há indícios de uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos, pois há demonstração de que esses são trabalhados isoladamente;

- A realização da pesquisa com a criação e resolução de situações problemas na sala de aula é pouco percebida, restringindo-se à pesquisa na resolução dos problemas apresentados no livro didático;

- A reflexão sobre os conteúdos trabalhados envolvendo a CTS é incipiente, visto que os alunos não conseguem falar sobre esses elementos, como estão postos na sociedade e nem mesmo conceituá-los;

- O tempo disponível dos professores para planejamento ainda é incipiente e mal utilizado, requerendo sua ampliação e reformulação para um maior aproveitamento e atendimento às necessidades dos educandos na preparação das aulas;
- A avaliação ainda ocorre como constatação e quantificação e não como forma de verificar para redimensionar a prática pedagógica e atingir os objetivos desejados;
- Os professores sentem dificuldades como falta de recursos didáticos, estrutura física adequada e falta de interesse dos alunos, o que implica diretamente na efetivação adequada de sua prática pedagógica.

Neste sentido, percebe-se que as falhas e deficiências constatadas na prática pedagógica dos professores pesquisados é fruto do processo da formação inicial, ou seja, os professores só colocam em prática o que aprenderam na sua formação. Assim, fica clara a necessidade, junto a esses professores, de um trabalho de formação continuada em serviço, de forma que possam se apropriar dos conhecimentos teórico-metodológicos inerentes à área de Ciências em que está envolvida a educação CTS.

É necessário proporcionar-lhes fazer uma teoria-prática que utilize uma reflexão contínua sobre sua própria prática, em conjunto com professores formadores. Com isso, torna-se a transformação desta realidade, na reconstrução e redimensionamento do ensino de Ciências, de modo a envolver o uso eficaz da CTS. O intuito é de formar um cidadão com uma compreensão crítica global do mundo, oportunizando-lhe atuar de forma plena, justa e sustentável nesta sociedade marcada pelo uso exagerado das inovações tecnológicas, onde quase sempre se esquece das questões éticas e sociais.

Portanto, é importante perceber que, através de um trabalho de educação em Ciências, considerando o adequado uso da CTS, é possível fazer com que o



educando perceba e descubra o mundo social e cultural em que se encontra inserido. Um mundo marcado pelas inovações científicas e tecnológicas, suas diferenciações, especificidades, variedades e possibilidades e construa a consciência de que é agente dessa prática e que sua parcela de interferência e produção como ator social é de larga expectativa e necessidade para o seu próprio crescimento.

Finalmente, espera-se que este trabalho de dissertação seja divulgado, e que os educadores, principalmente aqueles ligados ao ensino das Ciências da natureza, possam utilizá-lo como meio de contribuição para o seu crescimento profissional e para ajudá-los na superação das dificuldades e no crescimento dos alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Estudo de Caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

ANGOTTI, José André Peres & AUTH, Milton Antonio. **Ciência e Tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação**. Revista Ciência & Educação, v.7, n.1, p.15-27, 2001.

ARAÚJO, Antonio Abílio de & LIMA, João Alcimo Viana. **Relatório do projeto de iniciação científica: O processo de criação do CECITEC no âmbito da política de interiorização da Universidade Estadual do Ceará**. Tauá-Ceará, 2005

BASTOS, Marbênia Gonçalves Almeida. **Formação de Professores para o diagnóstico das Dificuldades e leitura e de Escrita**. Fortaleza: EDUECE, 2003.

BOUMARD, Patrick. **O lugar da etnografia nas epistemologias construtivistas**. Revista de psicologia social e institucional. ISSN: 1516-4888, v. 1, n. 2, nov. / 1999.

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

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) - LDB: Lei Nº 9.394**. Brasília: Subsecretaria de Edições Técnicas, 1997.

\_\_\_\_\_. **Constituição 1988: Texto Constitucional de 5 de outubro de 1988, com alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais Nº 1/92 a 30/2000 Emendas Constitucionais de Revisão Nº 1 a 6/94**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2001.

BURSZTYN, Marcel (Org.). **Ciência, Ética e Sustentabilidade: Desafios ao novo século**. São Paulo: Cortez, 2001.

CACHAPUZ, A. F. **O Ensino de Ciências para a excelência da aprendizagem.** In: Novas Metodologias da educação. A. Dias de Carvalho (org). p. 349-385. Porto: Porto Editora, 1995.

CACHAPUZ, Antonio. [et al]. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARNEIRO, Claudia Christina Bravo e. “**Currículos de Ciências: história, concepções e opções**”. Tese de Doutorado em Educação Brasileira – Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da universidade Federal do Ceará. Fortaleza – Ceará, 1998.

CARRIJO, Inês Luci Machado. **Do Professor “Ideal (?)” de Ciências ao Professor possível.** Araraquara: JM Editora, 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: As 300 horas de estágio supervisionado.** Revista Ciência & Educação, v.7, n.1, p. 113 – 122, 2001.

CECITEC /UECE. Projeto de Criação do curso de Ciências (integrado) Licenciatura Plena. Fortaleza, 1994

\_\_\_\_\_. Proposta pedagógica: cursos de Ciências e Pedagogia. Tauá-Ceará, 1997.

CORTELA, Mário Sérgio. **A Escola e o Conhecimento.** Fundamentos epistemológicos e políticos. São Paulo: Cortez, 2001.

DIAS, Aureamelia Cavalcante. et al. **Tauá: uma história a conhecer.** [S.I.], 1990.

EEF DONDON FEITOSA. **Projeto Político Pedagógico.** Tauá, 2004.

EEIF JOAQUIM PIMENTA. **Projeto Político Pedagógico.** Tauá, 2001.

FARIAS, Maria Salete Vale. **A educação sistematizada na Vila de Flores, nas décadas de 40 e 50.** Monografia (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual do Ceará – UECE/CECITEC. Tauá –CE, 2003.

FEITOSA, Joaquim de Castro. **Anotações sobre topônimo Tauá.** Folha dos Inhamuns. Tauá – CE, p. 8, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUSARI, José Cerchi. **O planejamento do trabalho e a construção pedagógica:** algumas indagações e tentativas de respostas. (Mimeo).

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL-PÉREZ, Daniel & CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Formação de Professores de Ciências:** Tendências e Inovações. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

GURGEL, Célia Margutti A. **Educação para as Ciências da Natureza e Matemáticas no Brasil:** Um estudo sobre os indicadores de Qualidade no SPEC. Revista Ciência e Educação, v.8, n.2, p. 263-276, 2002.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação – mito e desafio.** 4ª ed. Porto Alegre: Educação e Realidade, 1992.

LABURÚ, Carlos Eduardo; Arruda, Sérgio de Melo & NARDI, Roberto. **Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências.** Revista Ciência e Educação, V.9, n.2, p. 247-260, 2003.

LELIS, Isabel Alice. **Do Ensino de Conteúdos aos Saberes do Professor:** Mudança de Idioma Pedagógico? Revista Educação & Sociedade, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus Professor, Adeus Professora?:** novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, João Alcimo Viana. **Gestão Acadêmica na UECE e Interiorização:** A Experiência do CECITEC. Monografia de Especialização em Gestão Escolar. Tauá, UECE/ CECITEC, 1999.

LIMA, Reijanne Maria Siqueira. **História da Fundação da Escola Joaquim Pimenta.** Monografia de Graduação: Tauá, 2001.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação:** Abordagens qualitativas. São Paulo: EPV, 1996.

MAGALHÃES, Josiane. **A Formação da Consciência Crítica e o Ensino de Ciências.** Maringá – PR – Brasil – ISSN 1519.6178, Ano I – Nº 04 – Maio de 2002.

MATTOS, Carmem Lúcia Guimarães de. **A abordagem etnográfica na investigação científica.** Rio de Janeiro: UERJ, 2001.

MENEGOLLA, M.;SANT'ANNA, I. M..**Por que Planejar? Como Planejar? Currículo-Área-Aula.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

NUNES, Célia Maria Fernandes. **Saberes Docentes e Formação de Professores:** Um breve panorama da pesquisa brasileira. Revista Educação & Sociedade, ano XXII, nº 74, 2001.

PIMENTA, Selma Garrido (Org.). Saberes Pedagógicos e Atividade Docente. São Paulo: Cortez, 2000.

PIMENTA, Selma Garrido & GHEDIN, Evandro (Org.). **Professor Reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António & GIL-PÉREZ, Daniel. **A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência:** Contribuições para uma reorientação epistemológica. *Revista Educação & Ciências*, v.8, n.2, p. 253-262, 2002.

RIOS, Terezinha Azevedo. **Compreender e ensinar por uma docência da melhor qualidade.** São Paulo: Cortez, 2001.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil (1930-1973).** 16 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 1994.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos & SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **A investigação – ação na formação continuada de professores de Ciências.** *Revista Ciência & Educação*, v.9, n.1, p. 27-39, 2003.

\_\_\_\_\_. **A formação continuada de professores de Química e a meta-aprendizagem.** *Revista Ciência & Educação*, v.8, n.1, p. 17-21, 1998.

SANTOS, Gilberto Lacerda. **Ciência, tecnologia e formação de professores para o ensino fundamental.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos & MORTIMER, Eduardo Fleury. **Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de Ciências.** *Revista Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos & Schnetzler, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 3ª ed., Ijuí: Unijuí, 2003.

SAVIANO, D. **Escola e democracia.** Campinas: Autores Associados, 1995.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Educação, sujeito e história.** São Paulo: Olho d'Água, 2001.

SILVA, Aida Maria Monteiro...[et al.]. **Educação formação e não formal, processos formativos e saberes pedagógicos: desafios para a inclusão social.** Recife: ENDIPE, M 2006.

SILVA, Lenice Heloíza de Arruda & Schnetzler, Roseli Pacheco. **Buscando o caminho e o meio: construindo a parceria entre professores e formadores de professores de Ciências** [online]. Disponível na internet via WWW URL: [http://www.educacaoonline.pro.br/buscando\\_o\\_caminho\\_meio.asp](http://www.educacaoonline.pro.br/buscando_o_caminho_meio.asp). Capturado em 28/06/2005.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. **A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de Ciências.** Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

THEÓPHILO, Inês Maria & MATA, Marlene Feliciano. **Ensino de Ciências.** Fortaleza: Brasil Tropical, 2001.

VALE, J. M. F. do. **Educação científica e sociedade.** In: NARDI, R. (Org.). Questões atuais no ensino de Ciências. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 1-7.

VASCONCELOS, Celso. **Algumas observações sobre a mudança na prática da avaliação.** In: Revista AEC. Brasília, 1995, ano 24, nº 94 – jan./mar, p. 87-97.