

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA**

**CLAUDIA MARIA MESSORES**

**UM ESTUDO SOBRE A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
SOCIEDADE – CTS NAS CIÊNCIAS NATURAIS DAS SÉRIES INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL NO CONTEXTO DA PROPOSTA CURRICULAR  
DE SANTA CATARINA – PC/SC**

**FLORIANÓPOLIS – SC**

**2009**

**CLAUDIA MARIA MESSORES**

**UM ESTUDO SOBRE A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
SOCIEDADE – CTS NAS CIÊNCIAS NATURAIS DAS SÉRIES INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL NO CONTEXTO DA PROPOSTA CURRICULAR  
DE SANTA CATARINA – PC/SC**

**Dissertação apresentada à banca  
examinadora na Universidade  
Federal de Santa Catarina, como  
exigência parcial para a obtenção  
do título de Mestre em Educação  
Científica e Tecnológica.**

**Orientador: Dr. Walter Antonio Bazzo  
Co-orientadora: Dra. Yára Christina  
Cesário Pereira.**

**FLORIANÓPOLIS – SC**

**2009**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

“UM ESTUDO SOBRE A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE – CTS NAS  
CIÊNCIAS NATURAIS DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO CONTEXTO DA  
PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA – PC/SC”

Dissertação submetida ao Colegiado  
do Curso de Mestrado em Educação  
Científica e Tecnológica em  
cumprimento parcial para a  
obtenção do título de Mestre em  
Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 12/03/2009

Dr. Walter Antonio Bazzo (Orientador)

Dr<sup>a</sup>. Yára Christina Cesário Pereira (Co-Orientadora)

Dr<sup>a</sup>. Ademilde Silveira Sartori (Examinadora)

Dr<sup>a</sup>. Cláudia Regina Flores (Examinadora)

Dr. Ademir Donizeti Caldeira (Suplente)

Dr<sup>a</sup>. Suzani Cassiani de Souza  
Coordenadora do PPGECT

**Cláudia Maria Messorés**

Florianópolis, Santa Catarina, março de 2009.

## **DEDICATÓRIA**

**A Deus mestre e companheiro de todas as horas.**

**Aos meus filhos Renata e Eduardo que sempre me deram força e estiveram ao meu lado.**

**A minha afilhada Bianca que fez parte dessa caminhada.**

**Ao meu irmão Francisco que mesmo longe sempre me incentiva a continuar na luta.**

**A minha mãe Martha que com alegria vibrará com mais esta conquista.**

**Ao meu pai (In memoriam).**

## **AGRADECIMENTOS**

**A Deus amigo de todas as horas e fonte inesgotável de amor.**

**À minha mãe Martha Rodrigues Messores exemplo de superação, que me apóia em todas as decisões e sempre esteve presente nas várias etapas da minha vida.**

**Aos meus filhos Renata Cristina Messores Rudolf e Eduardo Messores Rudolf e a minha afilhada Bianca Rodrigues Andrade da Silva que compartilham e vibram a cada vitória alcançada.**

**Às minhas grandes amigas e incentivadoras Tatiana Comiotto, Denise Naccari e Rosemar Montenegro Koch.**

**Aos meus colegas de mestrado, em especial ao Guilherme, que estiveram presentes em muitos momentos de aprendizado e descontração.**

**Ao amigo Ivo Godois pelo auxílio e dedicação dispensada.**

**Aos professores Dr. Walter Antonio Bazzo e Dr<sup>a</sup>. Yára Christina Cesário Pereira, pela dedicação, confiança e contribuição, qualidades necessárias para a orientação realizada.**

**Aos membros da banca examinadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ademilde Silveira Sartori e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudia Regina Flores pelas contribuições valiosas oferecidas na ocasião da defesa dessa dissertação e à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz, pelas contribuições na ocasião da qualificação.**

**Aos professores, coordenadores e secretárias, do curso de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, pela contribuição em todo processo de capacitação.**

**À secretária do PPGECT Bethy Gomes pela paciência e palavras de incentivo.**

**A todos que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.**

"Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e o seu trabalho pode criar um mundo próprio, seu Eu e as suas circunstâncias".

**Paulo Freire**

## RESUMO

Nesta pesquisa analiso os documentos da Proposta Curricular de Santa Catarina – PC/SC - no âmbito das Ciências Naturais nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, identificando em quais diretrizes é possível a inserção da Educação com Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. Para realizar a análise utilizo como fonte a PC/SC publicada em 1998 *Disciplinas Curriculares, Ensino de Ciências* verificando a relação de aproximação e complementaridade entre a Educação com Enfoque CTS e a abordagem Histórico-Cultural base conceitual da PC/SC. Neste sentido, desenvolvo esta pesquisa documental, com base nas categorias de análise: alfabetização científica, mediação e autonomia. Defendo e proponho uma reflexão sobre como a Educação com Enfoque CTS no ensino fundamental pode contribuir como uma das possíveis formas de contextualizar temas em sala de aula que favoreçam a alfabetização científica. Essa abordagem possibilita a transformação e superação das práticas tradicionais que perpassam o ensino ministrado nos componentes curriculares pertencentes à disciplina de Ciências. Aprofundo o estudo da inserção da Educação com Enfoque CTS na PC/SC, já que o documento estudado serve como principal referencial teórico-metodológico para a prática pedagógica dos professores da rede pública estadual de Santa Catarina. Além disso, a Educação com Enfoque CTS poderá promover uma educação científica coerente com uma concepção de aprendizagem ancorada na abordagem Histórico-Cultural.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica, CTS, Ensino de Ciências.

## ABSTRACT

In this inquiry I analyse the documents of the *Proposta Curricular de Santa Catarina* (PC/SC) in the context of the Sciences in the initial grades of elementary school, identifying in which standards is possible the insertion of the Education with approach Science, Technology and Society – STS. To carry out the analysis I use a document PS/SC published in 1998 *Disciplinas curriculares, Ensino de Ciências*. In the research I note that there is a relation of approximation and complementation between the Education with approach STS and the approach Historical-Cultural. In this sense, I develop this documentary inquiry on basis of the categories of analysis: scientific literacy, mediation and autonomy. I defend and propose that Education with approach STS in the elementary school can contribute like one of the possible forms of contextualize subjects in classroom that favor the scientific literacy. This approach makes possible the transformation and overcoming of the traditional practices that teaching administered in the components curriculares pertaining to the discipline of Sciences. I deepen the study of the insertion in Education with approach STS in the PC/SC, at last, the analysed document constitute the principal theoretical and methodological reference for the pedagogic practice of teachers in state public education of Santa Catarina. Besides, the Education with approach STS will be able to promote a scientific coherent education with a learning conception anchored in the approach Historical-Cultural.

**Key-words:** Scientific Literacy, STS, Science Teaching.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ALISC - Associação dos Licenciados de Santa Catarina

C&T – Ciência e Tecnologia

CODEN – Coordenadoria de Ensino

COGEN – Coordenadoria Geral de Ensino

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

IOESC – Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina

MEC – Ministério da Educação

NTE – Núcleo de Tecnologia Educacional

PC – Proposta Curricular

PC/SC – Proposta Curricular de Santa Catarina

PPP – Projeto Político Pedagógico

PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação

SC – Santa Catarina

SED – Secretaria de Estado da Educação

SEE – Secretaria de Estado da Educação

SINTE - Sindicato dos Trabalhadores em Educação

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

## LISTA DE FIGURA E QUADRO

Figura 4.1 Intersecção entre CTS e a PC/SC com as categorias de análise	78
Quadro 1 – Síntese da análise da Proposta Curricular de Santa Catarina (1998)	85

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE FIGURA E QUADRO</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1 A PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA – PC/SC .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1 Breve Histórico da PC/SC .....</b>	<b>19</b>
1.1.1 PC/SC versão 1991 .....	23
1.1.2 PC/SC versão 1998 .....	27
1.1.3 PC/SC versão 2005 .....	30
1.1.4 A complementaridade entre os documentos da PC/SC publicados nos anos de 1991, 1998 e 2005 .....	33
<b>1.2 A Concepção Histórico-Cultural: princípios norteadores.....</b>	<b>38</b>
<b>1.3 As Ciências Naturais na PC/SC (1998).....</b>	<b>44</b>
1.3.1 Alfabetização Científica, Mediação e Autonomia no contexto da PC/SC	47
<b>2 MOVIMENTO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE – CTS .....</b>	<b>53</b>
<b>2.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS: breve histórico .....</b>	<b>53</b>
<b>2.2 CTS na América Latina e no contexto brasileiro .....</b>	<b>57</b>
<b>2.3 A Educação em CTS.....</b>	<b>60</b>
<b>2.4 CTS e o Ensino de Ciências .....</b>	<b>65</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>71</b>
<b>4 CTS E PC/SC: APROXIMAÇÕES POSSÍVEIS .....</b>	<b>78</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: apontando caminhos .....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>93</b>
<b>FONTES CONSULTADAS.....</b>	<b>99</b>

## INTRODUÇÃO

Este trabalho teve início no primeiro semestre de 2006, na disciplina de Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, da Universidade Federal de Santa Catarina. Frequentava as aulas como aluna especial. Como trabalho final foi solicitado pelo professor um artigo. O artigo escrito foi intitulado “Inclusão Formal do Enfoque CTS na Proposta Curricular de Santa Catarina – PC/SC”. Desta produção surgiu a pergunta e/ou problema de pesquisa dessa dissertação. **Quais são as diretrizes para as Ciências Naturais existentes na PC/SC/98 que possibilitam a inserção da Educação com Enfoque CTS nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental?**

Com esse problema em mente e na busca de uma resposta para ele resolvi passar pelo processo seletivo do mestrado, no qual fui selecionada. Aprofundar o estudo sobre como acontece a Educação com enfoque CTS na PC/SC torna-se relevante, já que o documento estudado serve como principal referencial teórico para a prática pedagógica, em sala de aula, dos professores da rede pública estadual de Santa Catarina. Além disso, acredito na contribuição que o Enfoque CTS poderá fornecer promovendo uma educação científica coerente com uma concepção de aprendizagem e de desenvolvimento ancorada na abordagem histórico-cultural.

Considero importante ressaltar que a PC/SC (em suas diferentes publicações) faz parte da minha caminhada profissional como professora efetiva da rede estadual de ensino há quase 20 anos. Sou Licenciada em Pedagogia - Pré-Escolar e Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Atuei como professora de educação infantil (pré-escolar) e séries iniciais (1ª a 4ª) na maior parte desse tempo, atuando também como não habilitada nas séries finais (5ª a 8ª) e Ensino Médio. Cursei a Especialização em Tecnologia Aplicada à Educação e trabalhei no Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, do Ministério da Educação – MEC, como professora multiplicadora do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE). Neste, atuei na capacitação de professores da rede estadual como professora

multiplicadora em Tecnologia Educacional, sendo que, nas capacitações oferecidas pelo NTE tínhamos, entre outros, como objetivos divulgar, ler, discutir e analisar o conteúdo da PC/SC contribuindo assim para uma reflexão sobre a mesma e a partir disso a incorporação de sua abordagem teórica na prática dos professores.

Neste documento está explícito o entendimento de que a apropriação dos conceitos científicos no contexto escolar deve ser entendida em sua complexidade e diversidade, buscando articular os diferentes saberes disciplinares, pois a compreensão disjuntiva destes, não reflete a natureza dinâmica, articulada, histórica, não-neutra do conhecimento humano. Aí, está posto um grande desafio didático: abordar fatos e fenômenos naturais relacionando-os aos fenômenos e fatos culturais.

Partindo deste histórico e contexto, pude então traçar os objetivos desta pesquisa que me parecem relevantes.

**Objetivo Geral:**

- analisar a PC/SC publicada em 1998 e identificar em quais diretrizes para as Ciências Naturais das Séries Iniciais do Ensino Fundamental é possível a inserção da Educação com enfoque CTS.

**Objetivos Específicos:**

- analisar a PC/SC para identificar os pressupostos básicos da abordagem Histórico Cultural para o ensino de Ciências Naturais das Séries Iniciais do Ensino Fundamental;
- estabelecer o confronto entre a abordagem Histórico Cultural e a Educação com Enfoque CTS para verificar congruências;
- identificar a contribuição da Educação com Enfoque CTS no processo de alfabetização científica;

- apontar caminhos que possibilitem a efetivação da Educação com Enfoque CTS no contexto do Ensino de Ciências Naturais na Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

A PC/SC constituiu um marco importante na história da Educação Pública do Estado de Santa Catarina, na medida em que consolidou uma opção de caráter político-pedagógico para o currículo da escola, a partir de um marco teórico e de uma diretriz metodológica bem delineada. A opção teórica feita, desde o início, foi pela abordagem filosófica do materialismo histórico e dialético e o eixo norteador de referência para o processo metodológico foi pela abordagem histórico-cultural. Sendo assim, a partir de sua incorporação houve a tentativa de promover alterações à prática pedagógica nas escolas da rede estadual catarinense onde foi implementada.

Para realizar a análise desta pesquisa verifico dois documentos da PC/SC publicados em 1998: (a) *Disciplinas Curriculares – capítulo Ciências* (com mais ênfase) e (b) *Formação Docente para Educação Infantil e Séries Iniciais – capítulo Fundamentos Teórico-Metodológicos do Ensino de Ciências*.

Encontro motivação para esta pesquisa, pois, como professora da rede estadual utilizava a PC/SC/98 como suporte teórico-metodológico para minhas aulas e vejo no resultado deste estudo a possibilidade de apontar caminhos que efetivem a Educação com Enfoque CTS no Ensino de Ciências Naturais das Séries Iniciais.

Para os professores desta área de conhecimento, procuro apontar subsídios para um trabalho didático com o Enfoque CTS que, por natureza, é interdisciplinar. Se, a função social da escola é garantir a apropriação dos conhecimentos reconhecidos como indispensáveis para a formação do cidadão num determinado tempo histórico e espaço geográfico, a alfabetização científica, aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências<sup>1</sup> adquire significados, esta

---

<sup>1</sup> Um clássico estudo dos lingüistas Halliday e Martin (1993) demonstra que a linguagem científica apresenta características próprias que a distingue da linguagem cotidiana. Mortimer (1998), explorando esses trabalhos e de Bakhtin (1992, 1997), demonstra que a linguagem científica é um gênero de discurso que foi construído socialmente pelos cientistas em sua prática. Para Mortimer (1998), enquanto a linguagem científica é estrutural e aparentemente descontextualizada, sem narrador, nominalizando processos, a linguagem cotidiana é linear, automática, dinâmica, geralmente

constitui-se um meio, para o aluno ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como sujeito inserido na sociedade.

A PC/SC/98 em relação ao ensino das ciências é um instrumento de orientação e apoio didático aos professores da rede estadual, remetendo-os à uma reflexão sobre sua prática pedagógica articulada com a opção epistemológica adotada pela escola e com os interesses das camadas populares (majoritárias), concebendo-a como uma instituição mediadora entre o conhecimento significativo e o aluno. A escola colabora na transformação da sociedade quando instrumentaliza o aluno com ferramentas conceituais, lógicas, matemáticas, científicas e sociais de forma dinâmica e participativa.

A Secretaria de Estado da Educação - SEE na década de 80 passou por uma reestruturação organizacional o que possibilitou o início das discussões da PC/SC. Em 1991 foi publicado o primeiro “caderno” da Proposta que foi uma caminhada coletiva na direção de uma educação de qualidade para todos, já que essa era uma das ações que estavam sendo desenvolvidas com esse intuito.

A SEE continua buscando formas de consolidar a PC/SC, por considerar este documento como principal referencial para a prática pedagógica em sala de aula e por saber que uma proposta nunca está pronta e acabada, muito pelo contrário, precisa sempre de aprofundamento.

Como forma de aperfeiçoamento e com a finalidade de manter a discussão, a sistematização e a socialização da PC/SC, grupos de estudo foram e são formados para rever e (re)organizar as diretrizes curriculares para diversos temas multidisciplinares considerados relevantes em diferentes momentos históricos. Os textos produzidos em cada época específica são somados ao conjunto de orientações curriculares já socializadas e através de novas publicações retro-

---

produzida por um narrador em uma seqüência de eventos. Destaca ainda esse autor que a peculiaridade do gênero de discurso científico o torna estranho e pouco acessível aos alunos. Halliday e Martin (1993) apontam ainda que, além da estrutura semântica, o discurso científico busca organizar os fenômenos por meio de classificações e de apresentação de relatórios, que constituem um gênero de discurso marcado pelo uso de diagramas, esquemas, gráficos e ilustrações. Wildson Luiz Pereira dos Santos, artigo publicado na Revista Brasileira de Educação, p. 1-32, set/dez 2007.

alimentam o referencial teórico e metodológico para ação pedagógica nas diferentes etapas e modalidades da Educação Básica.

Os documentos da PC/SC publicados em, 1991<sup>2</sup>, 1998<sup>3</sup> (três volumes) e em 2005<sup>4</sup> têm como questão central instrumentalizar técnica e cognoscitivamente os educadores da rede, de modo que possam transformar o arcabouço teórico/metodológico da PC/SC em atividades significativas de ensino e aprendizagem em que professor e alunos interajam com alegria na geração contínua de conhecimento.

Em conformidade com os anseios de formação de um cidadão crítico vejo na Educação com Enfoque CTS um dos caminhos para a alfabetização científica.

Compactuo com Bazzo, (1998, p. 34), quando este assim se posiciona:

O cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e conseqüências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos.

Novas exigências estão postas para o profissional contemporâneo da educação. A escola de hoje se aproxima da sociedade quando assume a função de preparar o educando para a vida. Desta forma é emergente a discussão e socialização de reflexões sobre as implicações da ciência e da tecnologia junto à sociedade.

Considero importante que a PC/SC possa levar conta a Educação com Enfoque CTS, pois, não basta contextualizar o conhecimento científico e tecnológico através de sua mera presença na sociedade, tão pouco apresentá-lo como a panacéia da humanidade, mas problematizar o balanço malefício-benefício do

---

<sup>2</sup> Santa Catarina. Proposta Curricular de Santa Catarina. Uma contribuição para a escola pública do pré-escolar, 1 grau, 2 grau e Educação de Adultos. Florianópolis: 1991.

<sup>3</sup> Santa Catarina. Proposta Curricular de Santa Catarina. Volume I, II e III. Florianópolis: COGEN, 1998

<sup>4</sup> Santa Catarina. Proposta Curricular de Santa Catarina. Estudos Temáticos. Florianópolis: IOESC, 2005

desenvolvimento científico na sociedade numa perspectiva de desenvolver no educando a percepção crítica das conseqüências do desenvolvimento desse conhecimento para a sociedade.

Visando atingir os objetivos desta pesquisa apresento seu conteúdo em capítulos conforme organização a seguir:

Na *Introdução* apresento em linhas gerais o conteúdo desta dissertação, procurando situar o leitor na situação problema, objetivos e motivação pela escolha do tema.

No *capítulo 1*, faço um breve histórico da PC/SC com o intuito de aproximar o leitor do seu processo de construção. Em seguida, a complementaridade entre os documentos publicados em 1991, 1998 e 2005, dando ênfase para a publicação de 1998 foco desta pesquisa. Apresento a concepção histórico-cultural e os princípios que a norteiam para depois apresentar as Ciências na PC/SC (1998) e as Categorias de Análise (Alfabetização Científica, Mediação e Autonomia) no contexto da PC/SC.

No *capítulo 2*, descrevo brevemente o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS para situar o leitor de como, onde e por que ele surgiu. Abordo seu desenvolvimento na América Latina, no contexto brasileiro e como a Educação com Enfoque CTS aponta para uma diversidade de perspectivas tanto no ensino médio, como no superior. Além disso, pondero a possibilidade dessa abordagem no ensino fundamental, já que a diversidade de estratégias e as experiências didáticas fazem do tema um campo promissor para sua promoção em outras esferas da educação. Finalizando escrevo sobre CTS e o Ensino de Ciências.

No *capítulo 3* a metodologia desta pesquisa é apresentada.

No *capítulo 4* uma análise dos documentos da PC/SC é feita no âmbito das Ciências Naturais nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, verificando, a partir de possíveis aproximações, quais diretrizes possibilitam a inserção da Educação com Enfoque CTS.

Finalizando, no *capítulo 5*, as considerações finais desta pesquisa são apresentadas, fazendo um paralelo sobre os aspectos estudados e apontando

caminhos para que o professor possa materializar a proposta desta pesquisa no seu trabalho em sala de aula. Abro também a possibilidade de continuação deste estudo ampliando e aprofundando esta proposta a partir de uma pesquisa da prática pedagógica dos professores que utilizam a PC/SC como base para o seu trabalho e verificando como o Enfoque CTS se faz presente no cotidiano escolar.

## 1 A PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA – PC/SC

### 1.1 Breve Histórico da PC/SC

A PC/SC é um documento oficial do Estado, publicado pela Secretaria de Educação e destinado aos profissionais das escolas públicas com a finalidade de redefinir e/ou orientar práticas educativas.

Publicada em forma de jornal, em 1988, sua primeira versão dita provisória tinha a autoria apenas integrantes da Secretaria de Estado da Educação. O caráter de jornal perdeu força à medida que ficava como mera ilustração para os professores sendo guardado ou até descartado. Na época, uma das hipóteses explicativa para tal fato apontava o descompasso entre a produção teórica da PC/SC e a estrutura organizacional das escolas em geral.

A abordagem teórica da PC/SC é a do materialismo histórico e dialético (aprofundado no item 1.2 desta pesquisa), que tem como um dos pressupostos o sujeito (professor e aluno) entendido como histórico e social fazedor de sua própria história e ao mesmo tempo determinado por ela, enquanto a escola era/é organizada a partir de modelos burocráticos<sup>5</sup> e estruturalista<sup>6</sup>, que exclui a historicidade.

---

<sup>5</sup> Características da Escola Burocrática: a visão formal da organização, o conceito do homem administrativo, a busca de padronização, a administração impessoal, responsabilidades individuais bem definidas. Tem Max Weber (1864-1920) como principal expoente. Para Weber, a burocracia ideal teria as seguintes idéias: divisão de trabalho, hierarquia de autoridade, seleção formal, regras e regulamentos, impessoalidade e orientação de carreira. Pode trazer vantagens como: maior eficiência, atendimento padronizado, impessoalidade no atendimento. Mas está sujeita a desvantagens, entre elas: excesso de formalismo e documentos; tornar o sistema ineficiente; despersonalização do relacionamento; sistema se fecha gerando regras para beneficiar o próprio grupo; funcionários se limitam a cumprir normas e regras sem esforço particular; o exterior é visto como ameaça e a organização age em defesa própria. Desconsidera o crescimento pessoal, caracterizou o homem como sendo um elemento de comportamento único, parecendo desconsiderar que as pessoas agem e reagem de maneira diferenciada.

<sup>6</sup> A escola Estruturalista veio mostrar que os fatos humanos assumem a forma de estruturas, isto é, de sistemas que criam seus próprios elementos, dando a estes sentidos pela posição e pela função que ocupam no todo. (CHAUI, Marilena. Convite à filosofia. 12 ed., São Paulo: Ática, 1999, p.274). O estruturalismo muda o foco de atenção do indivíduo (Teoria Clássica) e do grupo (Relações Humanas) para a estrutura da organização como um todo; preocupa-se com a organização total (como um sistema social); a relação indivíduo-organização é estudada, porém a ênfase desloca-se para a organização. Teve sua origem com Amitai Etzioni (1929), partindo do princípio que em uma empresa qualquer que seja o departamento analisado, deve-se efetuar esta análise considerando todos os demais departamentos: modelo departamental. A organização é uma unidade social intencionalmente planejada, construída, reconstruída, com divisão do trabalho, centro de poder e controle que permitem direcionar, comunicar, substituir e administrar o pessoal.

Em 1991, uma nova versão é publicada em forma gráfica de livro, dividida em 22 partes relacionadas às várias áreas de conhecimento, trazia como autores os representantes dos grupos de trabalho e tinha a consultoria de especialistas. A Introdução foi escrita pelo Sr. Paulo Hentz, Coordenador de Ensino da Secretaria de Educação, o Prefácio pelo Sr. Júlio Wiggers, Secretário da Educação, e o Histórico da Proposta pelo Sr. Mário Cesar Brinhosa, Coordenador da Proposta Curricular. Esta nova versão do documento foi intitulada **Proposta Curricular uma Contribuição para a Escola Pública do Pré-Escolar, 1º Grau, 2º Grau e Educação de Adultos.**

Nesta pesquisa vou adotar como primeira versão o documento de 1991, como segunda versão o de 1998 e a terceira e última versão, o de 2005. Cabe salientar que Fernandes (2001), em sua dissertação intitulada: A Proposta Curricular de Santa Catarina: uma análise sob o prisma do currículo como política social e cultural considerou como primeira versão os jornais publicados em 1988 e Costa (2006, p. 12), considerou a PC/SC de 1998 como a terceira versão (...) No ano de 1998, foi lançada a terceira versão da Proposta Curricular de Santa Catarina.

Em 1998, a segunda versão é publicada, com uma estrutura diferenciada da anterior, no que se refere à estética, contendo três volumes assim denominados:

- Proposta Curricular de Santa Catarina Educação Infantil Ensino Fundamental e Médio **Disciplinas Curriculares**, contendo 243 páginas onde são apresentados os fundamentos e os pressupostos teórico-metodológicos das disciplinas que compõem o currículo escolar. Considera-se este o volume que deveria ser conhecido em profundidade pelos professores, por constituir-se de textos que encaminham o profissional para aquisição do suporte teórico indispensável à prática pedagógica coerente com a concepção histórico-cultural assumida pela PC/SC. As disciplinas constantes neste volume são: literatura, língua portuguesa, língua estrangeira, matemática, ciências, física, biologia, química, história, geografia, arte, educação física, educação religiosa escolar. Trata ainda: da educação infantil, alfabetização: apropriação de muitas vozes, a ciência e a tecnologia no ensino médio, o ensino de ciências e o livro didático;
-

- Proposta Curricular de Santa Catarina Educação Infantil Ensino Fundamental e Médio **Formação Docente para Educação Infantil e Séries Iniciais**, contendo 156 páginas, onde são apresentadas propostas de conteúdos programáticos e procedimentos metodológicos para ser estudado no curso de Magistério. Esse volume está subdividido em: prefácio, sumário, introdução, eixos norteadores da proposta curricular, psicologia, história da educação, filosofia e filosofia da educação, proposta programática do ensino de sociologia, e sociologia da educação, didática e estágio curricular, estrutura e funcionamento da educação infantil e do ensino fundamental, fundamentos teórico-metodológicos do ensino de alfabetização, de língua portuguesa, de matemática, de ciências, de geografia, de história, de arte e de educação física;
- Proposta Curricular de Santa Catarina Educação Infantil Ensino Fundamental e Médio **Temas Multidisciplinares**, com 116 páginas com indicação de textos que poderiam/deveriam fazer parte do Projeto Político-Pedagógico (PPP) das escolas. A saber: educação sexual, educação e tecnologia, educação de jovens e adultos, educação ambiental, educação especial, avaliação, abordagem às diversidades no processo pedagógico, educação escolar indígena, escola: projeto coletivo em construção permanente, educação e trabalho.

Nesta versão a autoria do Prefácio foi do Sr. João Batista Matos Secretário de Estado da Educação e do Desporto e os Eixos Norteadores da Proposta Curricular do Sr. Paulo Hentz Coordenador Geral de Ensino e Coordenador do Grupo Multidisciplinar. Trazia como autores os representantes dos grupos de trabalho e tinha a consultoria de especialistas.

Em 2003, a Secretaria de Estado da Educação iniciou uma nova fase no processo de consolidação da Proposta Curricular, tendo como meta garantir a transposição da teoria consubstanciada nos documentos publicados para a prática em sala de aula. A intenção é realizar um intenso movimento em torno da formação continuada de professores, articulando os referenciais teóricos dos documentos publicados com a ação docente nos ambientes onde se materializam os processos de ensino e de aprendizagem. (PC/SC, 2005 p. 10).

Sendo assim, em 2005, foi publicada uma nova versão do documento intitulada **Proposta Curricular de Santa Catarina Estudos Temáticos**, com os seguintes temas:

- Educação e Infância;
- Alfabetização com Letramento;
- Educação e Trabalho;
- Educação de Trabalhadores;
- Ensino Noturno e
- Educação de Jovens.

Esses seis temas multidisciplinares se somaram ao conjunto de orientações curriculares produzidas no âmbito das outras versões da PC/SC, além de servir como referencial teórico e metodológico para a ação pedagógica nas diferentes etapas da Educação Básica.

Nesta versão o Prefácio foi do Sr. Antônio Diomário de Queiroz, Secretário de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia, a apresentação do Sr. Juarez da Silva Thiesen, Diretor de Educação Básica e Profissional e os Eixos Norteadores do Sr. Paulo Hentz, Coordenador Geral de Ensino e Coordenador do Grupo Multidisciplinar.

Para maior compreensão de como aconteceu o processo de construção das versões da PC/SC, apresento a seguir o detalhamento das mesmas.

### 1.1.1 PC/SC versão 1991

O processo de construção da primeira PC/SC segundo Fernandes (2001, p.56).

Iniciou em 1987 como consequência da mudança política na história do Brasil com a eleição de governadores não alinhados com a política do governo federal. Tal fato também ocorreu nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Em Santa Catarina, com a eleição de Pedro Ivo Campos, para governador do Estado, associado com os movimentos de sindicatos em prol da escola pública, na época ALISC (Associação dos Licenciados de Santa Catarina) e hoje SINTE (Sindicato dos Trabalhadores em Educação), a partir de um grupo de educadores e funcionários da Secretaria de Estado da Educação optou-se pela elaboração de um documento oficial pautado em pressupostos filosóficos e metodológicos pertinentes ao contexto então em voga (político, educacional e social).

O Plano de Ação da Secretaria de Estado da Educação - SEE de 1988/1991, aponta entre os “grandes desafios que afligem a educação no País e no Estado”, a reorganização curricular. Para responder a esses desafios a SEE passou por uma reestruturação organizacional na qual o ensino passou a ser responsabilidade da Coordenadoria de Ensino (CODEN), ligada diretamente ao Gabinete do Sr. Secretário da Educação. A CODEN passou a ter a função articuladora entre os diferentes graus e modalidades de ensino, bem como, articular as atividades-meio, com o fito de garantir a concretização da ação pedagógica em sala de aula. Com esta estrutura se tornou possível a produção de uma política educacional, que estabeleceu as diretrizes básicas de ação para o ensino em Santa Catarina (PC/SC, 1991 p. 9).

Para dar conta do processo de construção da PC/SC várias estratégias foram utilizadas: formação de grupos de trabalho por disciplinas, assessorias sistematizadas, seminários e encontros por pólos regionais (Florianópolis, Brusque,

Chapecó, Laguna e Balneário Camboriú). Essas estratégias visavam à superação das atividades individuais em favor de uma visão coletiva da totalidade<sup>7</sup>.

No desenvolvimento desses trabalhos buscou-se a elaboração de uma política para alfabetização e um documento norteador para uma Proposta Curricular. Este estabeleceu os pressupostos teórico-metodológicos, bem como encaminhamentos para a operacionalização da mesma.

Como estratégia para desencadear o processo nos órgãos descentralizados da SEE foram realizados encontros por pólos, com os grupos por disciplina, numa primeira aproximação com as regiões e unidades escolares. Ao final dos encontros chegou-se à sistematização da proposta da pré-escola até o 2º grau (em nível de Núcleo Comum).

A metodologia utilizada foi a de aproximações sucessivas<sup>8</sup>, dada a própria dinâmica do processo educacional e, na medida em que elas aconteciam, se publicou jornais com estes conteúdos, com o objetivo de estudo, crítica e aprofundamento por toda rede de ensino. Desde o início das discussões ficou claro que o processo seria a médio e longo prazo.

Cada Jornal recebia um título específico e cumpria uma determinada função. O Jornal 2, com o título de “Duplo desafio”, tinha a tarefa de revisar os conteúdos curriculares, em conjunto, cujo resultado deveria ser uma produção coletiva, envolvendo todos os segmentos da Educação Catarinense.

O Jornal 3, com o título “A continuidade do processo”, apontou outros encaminhamentos e avanços.

---

<sup>7</sup> Totalidade aqui entendida como: a educação como ato social que implica o ambiente integro da existência humana, o país, o mundo e todos os fatores culturais e materiais que influem sobre ele. (PC/SC, 1991)

<sup>8</sup> Este princípio estabelece que a verdade sobre determinado fato jamais é atingida integralmente, mas vai sendo aperfeiçoada continuamente. Um conhecimento vale até que novas observações ou experiências o contradigam. Princípio das aproximações sucessivas <http://cea.eti.br/tecnologia.blog/2007/08/01/metodo-cientifico/>

O Jornal 4, com o título “E o processo continua...” continha a produção mais elaborada da Pré-escola, das especificidades do Curso de Magistério e a contribuição para um Plano Político-Pedagógico Escolar.

Como as edições dos jornais por si só não garantiam a continuidade do processo de nortear a produção em cada unidade escolar com relação a uma postura político-pedagógica a CODEN assegurou:

- um plano de capacitação para todo o magistério, com o intuito de aprofundar as concepções e especificidades da PC;
- capacitação dos diretores das Unidades Escolares;
- aquisição de acervo bibliográfico, com a finalidade de tornar acessível todo referencial que norteia a PC;
- a continuidade dos encontros sistematizados com as Instituições de Ensino Superior;
- a divulgação de todo trabalho junto aos órgãos educacionais do País;
- reuniões sistematizadas com o Conselho Estadual de Educação, visando um maior entendimento da PC e a conjugação de ações que visassem o aprimoramento da mesma.

Todas essas ações são fatores fundamentais para a continuidade do processo. Mas, não poderia deixar de ressaltar o nível em que realmente se deu a continuidade: os professores, no exercício das suas funções públicas, ou seja, na produção do ato pedagógico em sala de aula.

Reportando-nos ao Documento Norteador da Proposta Curricular, temos a seguinte afirmação:

(...) torna-se importante entender que a estratégia de melhoria qualitativa só poderá ser a do caminho que se faz andando, tomando sempre como referência inicial o fazer cotidiano da escola e do professor na sala de aula, sem menosprezar o valor de práticas tradicionais, cujos aspectos de bom senso devem ser incorporados, para que as inovações façam sentido àqueles a quem caberá implementá-la. Este é o fundamento do qual o professor é o eixo e, em torno do qual a melhoria da qualidade se processará. (jornal nº 3, p.3).

Em 1991 é publicada a versão que resultou da sistematização de todas as discussões referentes aos estudos e encontros produzidos nos anos de 1988, 1989 e 1990.

Apesar de toda essa construção, logo após a publicação da versão de 1991, houve um quase esquecimento da mesma, devido à mudança político-partidária do governo do estado, que era de centro-direita e não se alinhava as concepções políticas cujo ideário tendia para um perfil de esquerda.

Buscando o entendimento dessa coerência, é necessário compreender a estreita dependência entre as políticas educacionais e a política partidária. Assim sendo, seria impossível o redimensionamento da PC/SC (primeira versão) já que o modelo apresentado pelo governo da época era o de Qualidade Total na Educação e esse modelo obedecia a uma política voltada a educação empresarial, imposta pelo neoliberalismo, cujo objetivo era a inserção e a redefinição da educação, visando produzir identidades individuais e sociais ajustadas às necessidades das indústrias e na organização da educação em forma de mercado (FERNANDES, 2001, p. 56-57) e esses objetivos eram opostos aos da PC/SC que era calcada numa linha filosófica progressista.

A PC/SC na sua primeira versão parte do pressuposto de que o professor é o eixo em torno do qual a melhoria da qualidade de ensino se processará (PC/SC, 1991, p.10). O modelo curricular se constituía numa nova leitura dos conteúdos, por ela determinada, e que através da ação do professor produziriam mudanças de concepções nas práticas pedagógicas.

O pressuposto filosófico era superar a dicotomia e fragmentação dos conteúdos com a realidade social, contextualizando o conteúdo historicamente. A aprendizagem se tornaria mais significativa através de um processo interdisciplinar incorporado pelo trabalho pedagógico da competência e do domínio dos conteúdos básicos na direção da produção de um saber científico.

Nesse breve relato discorro como se deu a elaboração da primeira versão da PC/SC, com a publicação de jornais em 1988 e depois com o livro no ano de 1991. A Proposta Curricular, ao longo do tempo, independentemente da equipe que compõe o secretariado estadual de Educação, vem sendo tema de discussões

constantes o que permite o aprofundamento de seus pressupostos teórico-metodológicos e a sua consolidação na prática pedagógica dos educadores da rede pública estadual de ensino, na perspectiva da construção de uma escola pública de qualidade para todos.

O resultado da atualização e aprofundamento da versão de 1991 foi à versão de 1998, que incorporou o que havia de mais atual nas discussões pedagógicas no que se refere à possibilidade de todos aprenderem. Sendo assim, abordo a seguir e com mais detalhes a versão de 1998 da PC/SC foco desta pesquisa.

### 1.1.2 PC/SC versão 1998

Dando continuidade ao processo de construção da PC/SC a segunda versão (1998) buscou aprofundar e rever a versão sistematizada da Proposta de 1991, incorporando as discussões realizadas no âmbito da teoria que lhe dá sustentação desde aquela época, e fazendo um esforço para superar posturas lineares que pontuavam a primeira versão.

Para a Proposta Curricular de Santa Catarina, o ser humano é entendido como social e histórico. No seu âmbito teórico, isto significa ser resultado de um processo histórico conduzido pelo próprio homem. Essa compreensão não consegue se dar em raciocínios lineares. Somente com um esforço dialético é possível entender que os seres humanos fazem a história ao mesmo tempo que são determinados por ela. Somente a compreensão da história como elaboração humana é capaz de sustentar esse entendimento sem cair em raciocínios lineares (PC/SC, 1998, p.15).

A Proposta Curricular se fundamenta em alguns eixos norteadores. Esses eixos contemplam a concepção de homem, de sociedade e de aprendizagem. Sendo assim, decide-se que homem se quer formar para construir qual modelo de sociedade. Conseqüentemente escolhe-se o que ensinar e a maneira de compreender e provocar a relação do ser humano com o conhecimento (PC/SC, 1998, p. 15).

Como teóricos da PC/SC temos: Lev Semiónovich Vygotsky, Alexander Romanovich Luria, Henri Wallon, Alexis N. Leontiev, Mikhail Bakhtin entre outros.

Os textos da edição de 1998 foram sistematizados pelo Grupo Multidisciplinar, que teve sua formação iniciada em 1995, a partir de um edital divulgado em todo o Estado, para inscrição de candidatos à composição do grupo. A seleção se deu a partir de critérios de formação acadêmica (pós-graduação em nível de Doutorado, Mestrado e Especialização), conhecimento da primeira versão da Proposta e apresentação de Projeto de Trabalho vinculado prática e teoricamente a essa proposta. O grupo selecionado foi formalmente constituído por Portaria<sup>9</sup> do Secretário de Estado da Educação e do Desporto, foi liberado de metade de sua carga horária, para dedicar-se ao Projeto de Revisão e Aprofundamento da PC/SC.

A participação dos professores de todas as regiões do Estado se deu por amplo processo de conhecimento, análise e crítica de uma versão preliminar da edição de 1998, que foi impressa, divulgada e distribuída nas escolas estaduais da rede. Os textos foram analisados e criticados nas capacitações docentes e as escolas foram convidadas a fazerem estudos por área de conhecimento. Esse processo resultou em relatórios de todos os cursos de capacitação, de todas as regiões do estado e em todas as áreas de conhecimento, que posteriormente foram incorporados à Proposta pelo Grupo Multidisciplinar.

Em 1998 a Proposta foi publicada em três volumes: Disciplinas Curriculares, Temas Multidisciplinares e Formação Docente para a Educação Infantil e Séries Iniciais. Dessa forma, esta versão tornou possível levar a cada educador catarinense uma contribuição para a melhoria efetiva da qualidade da relação pedagógica estabelecida com seus alunos.

Com a chegada do caderno da PC/SC nas escolas da rede estadual de ensino, a princípio, foram feitos diversos cursos de capacitação e formação docente. Os documentos foram distribuídos às escolas, juntamente com algumas obras referendadas na bibliografia da proposta, com o objetivo de dar subsídios teóricos

---

<sup>9</sup> As Portarias de constituição do Grupo Multidisciplinar foram: P/2122/SED, de 28.03.96 (DOE 15.405); P/2109/SED, de 28.03.96 (DOE 15.405); P/2595/SED, de 09.04.97 (DOE 15.652); P/2596, de 09.04.97 (DOE 15.652); P/5242/SED, de 10.06.97 (DOE 15.691) e P/5264/SED, de 10.06.97 (DOE 15.691)

aos professores no momento da leitura. Porém, a disponibilização dessas referências não foi suficiente para aproximar os professores da proposta, não sendo sentida por eles a importância da leitura da bibliografia para a execução da mesma.

Dela Justina, (2003, p.32), ao explanar sobre essa relação dos professores com os documentos de referência, assim se manifesta:

Ao se colocarem como interlocutores de um texto é que os leitores vão desencadear o processo de significação desse texto. Não se pode reduzir a leitura a estes pontos, mas é importante considerar que eles podem ajudar a entender a relação do professor-leitor com a Proposta Curricular de Santa Catarina.

Apesar de alguns professores não se sentirem interlocutores da PC/SC, outros tantos, imbuídos de um espírito de mudança, colocaram em ação a Proposta.

O documento da PC/SC prevê a socialização como acesso à democratização do poder. Deixa clara a sua intenção de transformar a escola pública, democratizando todos os níveis de educação. Passa a intencionalidade de transformar a escola pública através da garantia de educação para todos e de políticas que previnam a evasão escolar e a reprovação.

Fernandes (2001, p.73) afirma que:

A intenção era fazer com que os profissionais da educação rompessem com o quadro atual de repassadores de saberes prontos e acabados, o que nega a educação como processo dinâmico e formador da cidadania, pois, trabalhar sem fundamentação da vinculação estreita que possui o ato educativo como ato político e ato de produto, é negar qualquer possibilidade de transformação social e política de um povo. Político e pedagógico têm uma significação indissociável. Político, no sentido de formação do cidadão para um tipo de sociedade, formação do cidadão participativo. Pedagógico, no sentido de intencionalidade da escola com o currículo e com os conteúdos curriculares.

A PC/SC vem, ao longo dos anos, propondo mudanças relativas às concepções de aprendizagem e às relações do ser humano com o conhecimento, essas mudanças se concretizam através de políticas públicas educacionais, que possibilitam a permanência dos alunos na escola e a capacitação dos professores dentro da visão concebida pela Proposta, ou seja, a Histórico-Cultural. Temos um caminho a percorrer, pois, é necessário ainda fazer de cada professor que atua na rede um profissional que acredite na PC/SC e que torne-se também autor, fazendo sua análise e elaborando novas produções pautadas em sua prática docente e nos fundamentos apresentados na Proposta garantindo desta forma a consolidação da mesma.

Em seguida apresento com mais detalhe a versão publicada em 2005.

### 1.1.3 PC/SC versão 2005

Em 2003, dando seqüência ao processo de atualização e consolidação da PC/SC, a Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia através da Diretoria de Educação Básica e Profissional realizou consultas sistemáticas aos diferentes segmentos da educação catarinense, visando a continuidade da construção e desenvolvimento da PC.

Aceito o desafio, as discussões para elaboração de uma nova versão foram retomadas. Um grupo de estudo foi constituído a partir da seleção de projetos apresentados por professores especialistas, mestres, doutores e técnicos das Gerências Regionais de Educação, Ciência e Tecnologia (GEECTs) e da Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia (SED).

A definição das temáticas ocorreu em encontros realizados em 2003, com a participação dos integrantes dos grupos de estudo.

Esta versão foi denominada Estudos Temáticos, pois disponibiliza textos sobre temas relevantes para a sociedade e para a comunidade escolar. Os textos foram somados ao conjunto de orientações curriculares produzidas no âmbito das outras versões da Proposta Curricular e servem como referencial teórico e

metodológico para a ação pedagógica nas diferentes etapas e modalidades da Educação Básica na Escola Pública de Santa Catarina.

Este documento assume que a educação é pressuposto da cidadania social - se compromete com a inclusão, considera as diferenças, valoriza a ação coletiva e investe intensamente na democratização das oportunidades de aprendizagem para todos.

O documento contempla o que havia de mais atual no debate da educação nacional, colocando em pauta os temas emergentes em nosso País.

Discute e propõe encaminhamentos teórico-metodológicos para a **Educação e Infância**, considerada a etapa de vida de zero a doze anos de idade, procura desmistificar a lógica de que o lugar da infância é somente na educação infantil, contextualizando discussões legais e sociais dos Direitos da Infância e reiterando a possibilidade das instituições educacionais tornarem-se um lugar privilegiado da infância.

Considerado um dos principais eixos da universalização e da ampliação do ensino fundamental com qualidade, o tema **Alfabetização com Letramento** aborda concepções de ensino e aprendizagem da língua, fundamentada na teoria Histórico-Cultural (Vygotsky) e dialógica (Bakhtin).

Destaca os grandes desafios da **Educação de Jovens** e as grandes questões do **Ensino Noturno**, propondo alternativas que potencializem a progressiva expansão da educação de nível médio - um dos maiores conflitos presentes na educação brasileira. O texto convoca os educadores para um reconhecimento das culturas juvenis no ambiente escolar, entendendo que esse passo é fundamental para a formação dos alunos para a vida e para a superação das insuficiências sociais e culturais presentes no sistema educacional.

Compreendendo o trabalho como princípio educativo, a proposta traz uma importante contribuição para a relação estabelecida entre a **Educação e o mundo do Trabalho**, dialogando e reafirmando os pressupostos do documento escrito em 1998 por considerar relevante a necessidade de explicitar questões e conceitos levantados naquele momento histórico e que estão presentes na atualidade. Reconhece a educação tecnológica como união entre formação intelectual e

trabalho produtivo e busca superar a dicotomia entre trabalho manual e intelectual articulando cultura, ciência e tecnologia.

O tema **Educação de Trabalhadores** foi organizado a partir de reflexões que ajudem a superar a exclusão que atinge uma camada da população brasileira, expulsando-a da escola na idade própria e negando-lhe as condições de profissionalização e cidadania. Coloca-se um convite ao debate sobre políticas públicas educacionais com vistas à universalização do acesso e permanência de todos os cidadãos nos processos formais de educação.

A produção desta versão traz consigo a marca das experiências vividas no contexto da escola catarinense. Os textos traduzem o resultado de discussões realizadas em encontros com educadores de diferentes níveis de ensino, sob orientação de consultores nas diversas temáticas. O aprofundamento dos princípios teórico-metodológicos constitui um exercício cotidiano da prática pedagógica que possibilita compreender o conhecimento científico, fruto das relações humanas no contexto social, político e econômico, exigindo do educador constantemente o aprofundamento de sua prática pedagógica.

Com o objetivo de dar continuidade ao processo de aprofundamento e atualização da PC/SC, existe pela Secretaria da Educação um planejamento para criação de novos grupos de trabalho para discussão e elaboração de mais seis Estudos Temáticos que farão parte do segundo caderno complementar ao documento de 2005.

Os temas sugeridos para a próxima etapa são: educação especial, educação de afro-descendentes, educação do campo, educação Indígena, educação e tecnologia, educação e gestão educacional.

As três fases de discussão e sistematização da Proposta resultaram na versão de 1991, nos três documentos da versão de 1998 e na versão de 2005. Todas as versões foram socializadas em toda rede por meio de material impresso e também em meio eletrônico no Portal Pedagógico Dia-a-dia Educação<sup>10</sup> que é um recurso tecnológico concebido para implementar e consolidar a PC/SC em Rede

---

<sup>10</sup> Para acessar o site visite o endereço [www.diaadiaeducacao.sc.gov.br](http://www.diaadiaeducacao.sc.gov.br)

Colaborativa. É um espaço virtual dinâmico para formação continuada dos educadores.

Finalizando a explanação sobre as versões da PC/SC, verifico que a necessidade de mudanças no âmbito da educação escolar no Estado de Santa Catarina motivou a construção de documentos que embasasse filosófica, teórica e metodologicamente a prática dos professores da rede estadual. Essa construção já completou duas décadas e, apesar das dificuldades encontradas para sua implantação devido a fatores como a própria incoerência entre o discurso e a prática da Secretaria, ele é um documento respeitado e validado oficialmente.

#### 1.1.4 A complementaridade entre os documentos da PC/SC publicados nos anos de 1991, 1998 e 2005

As três versões da PC/SC visam nortear a prática pedagógica dos educadores na perspectiva da construção de uma escola pública de qualidade para todos.

O processo de elaboração e sistematização dos documentos da Proposta Curricular se deu basicamente em dois momentos bastante distintos, nos quais a participação dos educadores constituiu elemento marcante. O primeiro deles foi de 1988 a 1991, quando, sob a coordenação da Secretaria de Estado da Educação, um representativo grupo de educadores discutiu a elaboração de um conjunto de documentos, os quais foram publicados na forma de um livro em 1991. O objetivo do trabalho na época era “dar ao currículo escolar catarinense uma certa unidade a partir da contribuição das concepções educacionais derivadas desse marco teórico” (PC/SC, 1998, p.10) qual seja o enfoque histórico-cultural.

A primeira versão da PC/SC colocou à disposição dos professores de Santa Catarina um instrumento de trabalho. Este documento traz uma abordagem da educação nos seus aspectos filosóficos, bem como uma organização dos conteúdos e metodologias de cada disciplina (pré-escolar, 1º grau, 2º grau, educação geral e curso de magistério), abordados todos a partir de uma linha única, que preconiza

uma educação transformadora, pressupondo o resgate do conteúdo científico através da escola, conteúdo este trabalhado a partir da realidade social concreta do aluno, direcionado para o entendimento crítico do funcionamento da sociedade e interdisciplinarmente abordado na perspectiva da totalidade. (HENTZ, PC/SC, 1991, s.p.)

Na segunda versão, procurou-se aprofundar e rever a proposta sistematizada em 1991, incorporando as discussões realizadas no âmbito da teoria que lhe dá sustentação desde aquela época, e fazendo um esforço para superar posturas lineares que, eventualmente, pontuavam a primeira edição. Vale ressaltar a realização do Congresso Internacional de Educação, em dezembro de 1996, através do qual foram trazidos ao estado discussões atuais sobre a pedagogia histórico-cultural que estavam sendo realizadas na Alemanha, nos Estados Unidos, na Espanha, na Argentina e no Brasil.

Esta versão foi marcada por um movimento intenso em todo estado envolvendo professores de todas as regiões e do auxílio de consultores buscados em Universidades de diversas partes do país, durante mais de dois anos.

Em termos de amplitude, esta publicação reúne, em volumes separados, textos referentes às disciplinas curriculares, aos conteúdos de abrangência multidisciplinar e ao curso de Magistério. Dessa forma, esta edição torna possível levar aos educadores, em cada escola de Santa Catarina, uma contribuição para a discussão daqueles conteúdos que fazem parte da responsabilidade de todos os professores, mas que não fazem parte da especificidade das disciplinas com as quais trabalham.

A exemplo da primeira versão, a segunda não se constitui num ementário de conteúdos por disciplina. Embora muitas das disciplinas relacionem conteúdos, não é esse o ponto principal desta proposta. O importante é o enfoque que é dado para as disciplinas, visto que é através deste que os professores poderão efetivamente melhorar a qualidade da relação pedagógica estabelecida com seus alunos. Aos professores, portanto, interessa o todo desta proposta, uma vez que, recorrendo apenas aos conteúdos explicitados, sem o recurso aos textos que tratam da

abordagem teórica acerca desses conteúdos, o professor nada encontrará de novo que lhe auxilie a melhorar a qualidade do seu trabalho.

Na etapa de 2005, o caderno da PC/SC denominado Estudos Temáticos disponibiliza textos elaborados por Grupos de Trabalho com o objetivo de ampliar a reflexão sobre seis temáticas consideradas relevantes e subsidiar políticas públicas para a educação catarinense.

É importante destacar que o movimento de discussão e sistematização da Proposta Curricular, desde seu início caminhou e caminha na direção de um marco teórico e uma proposta metodológica definidos pela abordagem filosófica do materialismo histórico e dialético e como eixo norteador de referência para o processo metodológico da proposta os educadores catarinenses optaram pela coerência dos princípios e pressupostos do enfoque histórico-cultural.

Sustentada por essa matriz epistemológica no campo pedagógico, a escola pública de Santa Catarina vem buscando organizar sua ação educativa por intermédio de um currículo que deixa de ter função meramente técnica assumindo as características de um artefato social e cultural. Um currículo que está:

[...] implicado em relações de poder, [...] que transmite visões sociais particulares e interessadas, [...] que produz identidades individuais e sociais particulares. [...] Que não é um elemento neutro transcendente e atemporal, [...] que tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação. (PC/SC, 1998, p.100).

Ao fazer a opção por essa matriz teórica e metodológica e ao assumir uma concepção curricular não neutra, a escola assume uma posição político pedagógica bem determinada definindo sua função social qual seja a de garantir a todos o acesso aos conhecimentos historicamente legitimados como importantes para que os seres humanos possam conviver em sociedade e usufruir suficientemente das riquezas materiais e espirituais socialmente produzidas.

COLL (1996, p.30) destaca ainda em seus estudos que,

(...) uma proposta curricular comporta sempre um projeto social e cultural, uma visão do tipo de sociedade e de pessoa que se pretende promover com a escola. A educação escolar é antes de mais nada e sobretudo uma atividade de natureza social com uma função basicamente socializadora. (...) A qualidade de uma proposta curricular depende, em última instância, da qualidade do projeto social e cultural que reflete e que contribui para tornar realidade através deste poderoso instrumento de socialização que é a educação escolar.

Uma das tarefas da Secretaria de Estado da Educação tem sido a de capacitar permanentemente seus profissionais de modo que possam apropriar-se dos conceitos referenciais da Proposta Curricular e ao mesmo tempo articular esses pressupostos com as opções metodológicas mais interessantes para a atividade docente. Nesse sentido, a orientação para a formação continuada tem sido a de integrar teoria e prática, atividade presencial com atividade à distância, capacitação centralizada com descentralizada, capacitação por área de conhecimento com capacitação por projeto pedagógico.

Desta forma, a SED possibilita aos educadores além do acesso a todos os documentos da PC/SC uma reflexão sobre a evolução dos mesmos no decorrer do tempo e de acordo com o contexto histórico, ampliando a discussão e os níveis de qualidade da ação pedagógica.

Sendo assim, verifico que os documentos da PC/SC se complementam quando buscam o aperfeiçoamento a cada nova edição e se firmam quando mantêm a abordagem filosófica do materialismo histórico e dialético e como eixo norteador para o processo metodológico o enfoque histórico-cultural.

A PC/SC em suas várias versões procura se consolidar perante os profissionais da educação do estado mas, de forma bem crítica, posso dizer que, ao longo desses anos, essa conquista não se concretizou, já que alguns professores ainda não aderiram à Proposta por não a conhecerem e/ou por não terem o entendimento necessário para colocá-la em prática.

Segundo Dela Justina (2003, p. 51 e 52), a leitura da PC/SC não é opção do professor, mas, quesito obrigatório para lhe dar a competência necessária para concretizar as mudanças pré-estabelecidas. O texto oficial vai até o professor e se impõe como leitura obrigatória, que vai determinar sua prática. Neste contexto, a realização da leitura desse tipo de texto não pode ser considerada exatamente como espontânea, e essa condição pode, em maior ou menor grau, determinar o tipo de leitura que é feita e o tipo de sujeito-leitor que vai se estabelecer frente ao texto.

O processo de implantação da PC/SC foi complexo, passou por momentos críticos onde, dentro do próprio governo, vários segmentos não aceitavam o seu conteúdo, havia falta de identidade e coerência ideológica, uma vez que não existia unidade de concepção e de ação. Posso ainda, apontar a grande contradição existente entre o discurso e a prática da Secretaria, que em muitos momentos deixa transparecer falta de vontade política em implantar sua própria Proposta.

Segundo Borges e Pacheco (1997) apud Carvalho (2001, p. 50):

“Uma referência teórica deve orientar a prática como um esforço de coerência. É necessário esclarecer esta posição. (...) Não devemos estranhar, por exemplo, que uma proposta baseada em autores revolucionários como Marx e Gramsci, não tenha provocado, por exemplo, ao menos um desconforto e um ensaio de alteração quanto às estruturas escolares. (...) Já era tempo de uma teoria revolucionária ter mudado alguma coisa na prática educativa da própria Secretaria, afinal, se ela que se diz a impulsionadora da proposta não mudou em nada, o que esperar das escolas que estão desarticuladas, desacreditadas de si mesmas”?

O caminho é polêmico e está longe de uma conclusão, muito pelo contrário, ele precisa ser retomado, pois a Proposta não está pronta e acabada, precisa ser avaliada constantemente para que se verifiquem os avanços, evoluções, estagnações, retardos, recuos e, a partir daí, invista-se em políticas públicas que dêem conta das mudanças necessárias e fundamentais para que se tenha uma educação transformadora, inclusiva e de qualidade social, para que o discurso finalmente possa ser o de educação catarinense para todos.

Poderia estudar com mais detalhes todo esse processo de implantação da PC/SC, mas como este não é o foco desta pesquisa, neste texto centrei na questão

da complementaridade entre as versões do documento. Sugiro para maior aprofundamento destas questões a Dissertação de Maria Valtair Carvalho<sup>11</sup>.

Em seguida descrevo com mais profundidade a concepção histórico-cultural.

## **1.2 A Concepção Histórico-Cultural: princípios norteadores**

A PC/SC foi e é entendida como um referencial teórico e metodológico para a ação pedagógica em sala de aula - diretrizes que norteiam o processo de mediação/intervenção do professor. Mas, como fazer isso sem criar amarras que ao invés de orientar podem acabar por pressionar, estrangular a prática pedagógica?

Esse foi o desafio enfrentado pelo governo estadual e pelos educadores no período entre 1988 e 1991, quando produziram os primeiros documentos que tinham como objetivo, dar ao currículo escolar catarinense certa unidade a partir da contribuição das concepções educacionais derivadas do enfoque histórico-cultural (PC/SC, 2005, p. 9).

É de extrema importância deixar claro que desde o início do movimento de discussão e sistematização da Proposta Curricular, em 1988, a opção teórica feita foi pela abordagem filosófica do materialismo histórico e dialético.

O pensamento de Marx e Engels é chamado de materialismo histórico por afirmar que:

A sociedade se constitui a partir de condições materiais de produção e da divisão social do trabalho, as mudanças históricas são determinadas pelas modificações naquelas condições materiais e naquela divisão do trabalho, e a consciência humana é determinada a pensar as idéias que pensa por causa das condições materiais instituídas pela sociedade. (CHAUÍ, 2000, p.218)

---

<sup>11</sup> Para informações adicionais sobre a sociologia da PC/SC consulte a dissertação sob o título Proposta Curricular de Santa Catarina o Fazer e o Dizer da Secretaria de Estado da Educação. UFSC. 2001.

Materialismo porque somos o que as condições materiais (as relações sociais de produção) nos determinam a ser e a pensar. Histórico porque a sociedade e a política não surgem de decretos divinos nem nascem da ordem natural, mas dependem da ação concreta dos seres humanos no tempo. (CHAUÍ, 1995, p. 414).

A história não é um progresso linear e contínuo, uma seqüência de causas e efeitos, mas um processo de transformações sociais determinadas pelas contradições entre os meios de produção (a forma da propriedade) e as forças produtivas (o trabalho, seus instrumentos, as técnicas). A luta de classe exprime tais contradições e é o motor da História. Por afirmar que o processo histórico é movido por contradições sociais, o materialismo histórico é dialético (CHAUÍ, 2000, p.218).

E, a partir dessas concepções, busca-se compreender que tipo de homem se quer formar, por meio de que processos de aprendizagem e para qual sociedade. Nesse sentido, toda a discussão e orientação teórica caminham na perspectiva do entendimento do conceito de homem, de sociedade, de educação e de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a psicologia que norteia a prática pedagógica nas escolas, é fundamentada na abordagem histórico-cultural de aprendizagem, também chamada de sócio-histórica ou sociointeracionista, tendo como seu principal expoente Lev Semionovitch Vygotsky.

Na sua origem, essa abordagem tem como preocupação a compreensão de como as interações sociais agem na formação das funções psicológicas superiores, que são estruturas cerebrais tipicamente humanas como: memória seletiva, pensamento abstrato, atenção concentrada, vivência emocional e intencionalidade da ação. Estas não são consideradas uma determinação biológica. São resultados de um processo histórico e social. As interações sociais vividas por cada criança são, dessa forma, determinantes no desenvolvimento dessas funções.

Sendo assim, nos remetemos ao cerne dessa abordagem que associa os processos cognitivos à questão sócio-cultural. Um dos principais aspectos abordado é o da mediação. Para a PC/SC a mediação é necessária ao desenvolvimento mental do indivíduo e a linguagem é o seu principal instrumento. A consciência é

resultado de um processo de interiorização dos elementos culturais, imprescindíveis para o desenvolvimento humano.

É ainda dentro desta visão que se apresenta o conceito de aprendizagem e desenvolvimento. Segundo a PC/SC, a aprendizagem ocorre através do processo de formação de conceitos e leva ao desenvolvimento do indivíduo.

Vygotsky, (1991, p.101), afirma que [...]“o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer”. A aprendizagem, portanto, orienta e estimula processos internos de desenvolvimento. Para o autor, aprendizagem é “[...] o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc., a partir de seu contato com a realidade, meio ambiente, as outras pessoas”. Pela ênfase nos processos sócio-históricos, a idéia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo.

Entendendo o desenvolvimento como um processo dialético caracterizado pela inter-relação de fatores externos e internos e pela transformação qualitativa de uma forma em outra, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores exige que a apropriação e interiorização de instrumentos e signos se deem num contexto interativo.

Nesse sentido, o processo de aprendizagem de um modo geral (o que inclui a aprendizagem escolar) é condição prévia para estimular o desenvolvimento pelo fato do ser humano viver em grupo, aprendendo com os outros através de suas relações com eles. Nesse sentido a concepção de desenvolvimento nos impele a supor um fim específico, ou seja, levar o indivíduo menos experiente à apropriação dos conhecimentos que o indivíduo mais experiente possui.

Partindo desses pressupostos, o papel da aprendizagem escolar é o de permitir a apropriação e a interiorização dos conhecimentos históricos e socialmente acumulados e o de promover o desenvolvimento das funções psicológicas superiores que deem condições ao indivíduo de constituir-se enquanto sujeito, capaz de pensar e transformar a realidade por ele vivenciada.

Para Vygotsky, (1991, p.46), [...] “um conceito não é uma formação isolada, fossilizada e imutável, mas sim uma parte ativa do processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução de problemas”.

Nessa ótica, entende-se o processo de apropriação de conceitos<sup>12</sup> - cotidianos e científicos, como movimento inter e intrapsicológico - resultado da interação e não apenas produção do sujeito.

Os conceitos cotidianos referem-se aos conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas. São representações que se estabelecem do concreto para o abstrato e são, espontâneas.

Os conceitos científicos são aqueles adquiridos por meio do ensino, como parte integrante de um sistema organizado de conhecimentos, particularmente relevantes nas sociedades letradas, onde as crianças são submetidas a processos deliberados de instrução escolar.

Segundo a PC/SC (1998, p. 58) [...] os conceitos científicos são “generalizações de pensamentos”. Há, nesse caso, o caminho inverso para a aprendizagem: do abstrato para o concreto. Sendo assim, o lugar para aprendizagem de conceitos científicos é a escola e o professor é o mediador entre o conhecimento historicamente acumulado e o aluno. Ser mediador, no entanto, implica em também ter se apropriado desse conhecimento.

Na escola, a ação educativa permite aos alunos dar saltos na aprendizagem e no desenvolvimento e estes saltos são percebidos no momento em que o aluno consegue fazer sozinho o que anteriormente só conseguia com a ajuda do outro. A aprendizagem promove o desenvolvimento atuando sobre a Zona de

---

<sup>12</sup> Para algumas informações adicionais sobre o processo de formação de conceitos veja o livro Piaget Vygotsky e Wallon: Teorias Psicogenéticas em discussão página 23-34. 1992. LA Taille, Yves de. Heloysa Dantas. Marta Kohl de Oliveira.

Desenvolvimento Proximal (ZDP)<sup>13</sup>, ou seja, transformando o desenvolvimento potencial em desenvolvimento real.

Vygotsky (1984, p. 242), afirma que [...] “o ensino eficaz não é aquele que espera o desenvolvimento cognitivo infantil, porém aquele que se antecipa ao mesmo, impulsionando-o e incidindo sobre a ZDP. [...] O ensino deve orientar-se não ao ontem, senão ao amanhã do desenvolvimento infantil”.

Vygotsky propôs uma distinção entre os conceitos de caráter cotidiano, que são decorrentes de situações concretas e correspondem ao nível mais alto de generalização a partir dessas situações, e os conceitos de caráter científico, que são generalizações de pensamentos e, portanto, já trabalham com conceitos em geral, estabelecendo sistemas mais complexos; nesse processo a própria atividade mental é objeto de reflexão e o caminho percorrido vai do abstrato ao concreto.

A relação entre os dois tipos de conceitos e a exigência de mediações para possibilitar a passagem de um grupo para o outro levaram Vygotsky a postular a seguinte distinção: o grau de apreensão de conceitos cotidianos por uma criança apontaria o seu nível de desenvolvimento atual; entre esse nível e aquele de apreensão de conceitos científicos, ou seja, o nível de desenvolvimento potencial, se estabelece um espaço para o trabalho pedagógico: o nível de desenvolvimento proximal. É exatamente neste espaço que deve ser exercida a mediação, na medida em que a escola se preocupará com o desenvolvimento em direção ao que é potencial na criança, no sentido de torná-lo um nível de desenvolvimento atual que funcionará como novo ponto de partida (PC/SC, 1998, p.109).

É importante frisar ainda, que no âmbito da abordagem Histórico-Cultural de aprendizagem, o processo pedagógico passa a ter um sentido ético mais marcado do que em muitas outras concepções. As concepções que permitiam a classificação das crianças e dos jovens em capazes e incapazes de aprender podiam muitas vezes levar a escola a remeter à natureza a responsabilidade pelo fracasso escolar. A abordagem histórico-cultural, ao contrário, à medida que considera todos capazes de aprender e compreende que as relações e interações sociais estabelecidas pelas

---

<sup>13</sup> Lev Vygotsky (1896-1934) introduziu a noção de ZDP nos seus últimos escritos, na década de 30, no bojo das discussões que levantava sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento. Afinado com a ideologia marxista do materialismo histórico-dialético.

crianças e pelos jovens são fatores de apropriação de conhecimento, traz consigo a consciência da responsabilidade ética da escola com a aprendizagem de todos, uma vez que ela é interlocutora privilegiada nas interações sociais dos alunos. De todos os alunos (PC/SC, 1998, p.14).

Em relação ao ensino de Ciências a PC/SC procura colaborar diretamente com o trabalho do professor, na orientação e no apoio de sua prática, de forma coerente com a idéia de educação na qual o aluno toma parte ativamente do desenvolvimento do conhecimento, constituindo-se um processo coletivo em que a própria escola se relaciona com a comunidade e com seu entorno social de uma forma dinâmica e participativa (PC/SC, 1998, p.116).

Sabemos ainda que o ensino significativo aproxima, tanto quanto possível, os elementos da realidade científica, não tanto pelos conteúdos e objetos propriamente ditos, mas pelos métodos utilizados na investigação de problemas e desafios propostos em aula. Não existem objetos científicos em si, mas métodos científicos de abordagens que são maneiras viáveis e socialmente reconhecidas como legítimas, do ponto de vista da ciência, para investigar a realidade, apreendendo o caráter mediador da atividade entre o sujeito e o mundo, no processo concreto do devir (transformação, sempre em perspectiva) desse sujeito e do mundo que ele descreve.

A capacidade de entender a realidade, de situar-se no mundo participando de forma ativa na sociedade, ser capaz de compreender criticamente uma notícia, de ler um texto científico, de entender e avaliar questões de ordem social e política constitui os conhecimentos e habilidades mínimas necessárias para que os indivíduos se sintam alfabetizados científica e tecnologicamente. Sendo assim, fica clara a importância da alfabetização científica nas séries iniciais do ensino fundamental, pois permite que os alunos, desde cedo, sintam a satisfação pessoal de participarem da sociedade desempenhando criticamente as mais diversas atividades.

### 1.3 As Ciências Naturais na PC/SC (1998)

Neste estudo tenho como foco de pesquisa o capítulo da PC/SC que trata sobre a disciplina de Ciências Naturais, constante nos documentos de 1998 *Disciplinas Curriculares (Ciências) e Formação Docente para Educação Infantil e Séries Iniciais* (Fundamentos Teórico-Metodológicos do Ensino de Ciências), portanto, acho importante mostrar como a Ciência é vista neste documento, desta forma fundamentando este estudo.

No que diz respeito ao ensino de Ciências, na PC/SC (1998, p. 116), as Ciências Naturais não são apenas um produto da natureza, mas também uma elaboração humana, com história, portanto, parte da cultura em contínua elaboração. O conhecimento científico expressa a percepção humana das regularidades naturais, sendo assim instrumento e, ao mesmo tempo, resultado da capacidade humana de transformar o meio natural.

Atualmente, tanto o conhecimento tecnológico quanto o científico se transformam rapidamente, ambos contribuindo para a transformação das formas de produção e organização social. Em função disso, são inúmeras as questões abertas da ciência contemporânea e é enorme e dinâmica a massa de informação científico-tecnológica de nossa época.

O Ensino de Ciências no Brasil, por várias razões próprias ou sob influência de tendências internacionais, tem passado por diferentes fases e tem mudado com o tempo a compreensão do quê e como ensinar.

Ora se concebeu o Ensino de Ciências como algo simplesmente livresco, baseado na memorização de informações, ora como algo unicamente centrado nas práticas laboratoriais, como se a ciência decorresse da experiência. Houve época em que se pensava que conhecer as ciências só interessaria a uma elite culta, em outro momento se pretendeu preparar cada estudante como se este fosse tornar-se um cientista. Hoje, vai se estabelecendo uma consciência cada vez mais clara de que um aprendizado básico da ciência e da tecnologia é essencial à construção da própria cidadania (PC/SC, 1998, p. 117).

Quanto a isto é importante citar as dificuldades enfrentadas e vivenciadas pelo professor no cotidiano escolar, situações de mal-estar, provocadas por mudanças na estrutura organizacional da escola a cada novo governo e pelo descaso histórico com a educação. Atitudes e sentimentos como: insatisfação pessoal e profissional causadas pelo pouco investimento, pela desvalorização do magistério, pelos baixos salários, excesso de jornada de trabalho, qualificação deficitária, pela ausência de uma reflexão crítica sobre a profissão produzindo assim, indisposição na busca por aperfeiçoamento, esgotamento, *stress*, depressão, conseqüência do acúmulo de tensões, gerando muitas vezes o abandono da profissão ou o sentimento de auto-depreciação.

É responsabilidade da sociedade como um todo, que a escola se constitua como um ambiente científico-tecnológico diversificado, dando ao aluno acesso e condições de compreensão ativa dos principais equipamentos de uso socialmente difundidos. O aprendizado das ciências, assim como o de outras áreas, é importante, para o desenvolvimento da cidadania. As ciências são um caminho coerente para emancipar o aluno para uma participação efetiva na sociedade, o que significa mais do que domínio das técnicas, uma compreensão de seus princípios. Mas, isso não se faz sem a participação ativa do professor e ele precisa se sentir motivado para conduzir esse processo.

Para a PC/SC (1998, p. 117) a postura ativa, relativamente ao conhecimento técnico-científico, não é algo que se possa imaginar surgindo espontaneamente no aluno, nem sequer sendo induzido simplesmente pela atitude do professor. É essencial que a própria escola estabeleça uma relação de dinâmica interativa com a comunidade de que é parte, ligando as questões locais e regionais com seu diagnóstico e com orientações que possam estar a seu alcance. Certamente o conhecimento científico é um dos componentes desta relação, ao lado de outros conhecimentos e elementos de cultura.

A ciência e a tecnologia interferem na cultura humana em relação a produção, nos serviços e nos costumes, partindo do pressuposto de que não exista qualquer sociedade globalizada que não seja atingida direta ou indiretamente por elas fica clara a necessidade da aprendizagem das ciências. A escola é o ambiente oportuno para se estabelecer seu ensino a partir da vida de cada aluno e professor, assim como da comunidade do entorno escolar. A presença das ciências e das técnicas

permite estabelecer um diálogo e uma problematização, podendo este ser o ponto de partida para o desenvolvimento dos muitos níveis do saber, mesmo os mais abstratos.

O aluno não aprende na escola seus primeiros modelos interpretativos, ele constrói espontaneamente ideias acerca do mundo natural, de sua realidade, anteriormente a escolarização. Estes constituem seu próprio saber, originados de suas práticas sociais cotidianas (senso comum) e isto gera seus valores e suas atitudes. Portanto, o conhecimento científico, que não é só aquisição de informações, só poderá ser efetivamente apropriado pelo aluno, se corresponder a uma elaboração de valores e de novas atitudes.

O Ensino de Ciências, nesta perspectiva, deve promover os caminhos iniciais para a apropriação futura do conhecimento científico, como forma de interpretar o próprio homem, o mundo em que vive com os seres que nele habitam, as condições econômicas e sociais, enfim, as relações todas, em sua realidade material, preparando a criança para a vida com seus desafios e transformações. Isso recomenda um ensino fundamentado num diálogo constante, com os objetos do conhecimento, por uma metodologia problematizadora, transformando a sala de aula em um palco de contínuas indagações, buscas e superações (PC/SC, 1998, p. 118).

Os métodos utilizados na investigação de problemas e desafios propostos em aula aproximam os elementos da realidade científica. Não existem objetos científicos, em si, mas métodos científicos de abordagens, que são maneiras viáveis e socialmente reconhecidas como legítimas, do ponto de vista da ciência, para investigar a realidade, apreendendo o caráter mediador da atividade entre o sujeito e o mundo, no processo concreto da transformação desse sujeito e do mundo que ele descreve.

Ao investigar fenômenos naturais, as crianças normalmente realizam atividades, que envolvem habilidades científicas que são importantes no desenvolvimento conceitual: elaborar previsões, elaborar hipóteses, planejar e executar experimentação de forma a testar previsões, realizar observações, interpretar observações e comunicar idéias aos colegas.

Outro elemento determinante na construção de uma nova prática é a problematização do saber enquanto abordagem metodológica, que tem como

perspectiva tornar compreensíveis as realidades: material, científica, tecnológica, econômica e social (PC/SC, 1998, p. 123).

Explicita-se, assim, o contraste com a atual prática cotidiana das salas de aula, influenciada fortemente pelos livros didáticos e suas recomendações pedagógicas, explícitas ou implícitas. Os livros tiveram, e ainda tem, em grande medida, a capacidade de convencer o professor de que o trabalho dele se resume em apresentar o conteúdo impresso aos alunos, apenas para memorizá-lo. Deve-se ressaltar que o compromisso político do educador se evidencia numa prática pedagógica que supere esta situação (PC/SC, 1998, p. 123).

Aprender a fazer relações e conexões entre os temas abordados, é procedimento necessário para que ocorra a apropriação do conhecimento científico. Para obter êxito os temas devem ser explorados em sua dinamicidade, de modo que, professores e alunos compreendam a origem, o desenvolvimento e as transformações dos fenômenos e processos que as ciências pesquisaram ao longo do tempo.

Em síntese, traduzir a “ciência do cientista” em “saber escolar”, envolvendo neste processo a legitimidade da ciência de laboratório, sofisticada e complexa, e a relação professor-aluno, aluno-aluno, é tarefa fundamental da ação pedagógica, mediante o ensino da ciência. A forma de fazer esta tradução é um grande empreendimento para os educadores, os quais deverão empenhar-se para evitar a reprodução, a repetição e o marasmo na forma de abordar os conteúdos ou de assumir práticas que anulem as perspectivas de introdução do novo, produzido em cada área científica e no exercício da atividade escolar (PC/SC, 1998, p. 123).

Esclarecida a posição da Proposta Curricular em relação às Ciências Naturais, em seguida abordo as categorias de análise desta pesquisa, alfabetização científica, mediação e autonomia no contexto da PC/SC.

### 1.3.1 Alfabetização Científica, Mediação e Autonomia no contexto da PC/SC

O ensino de ciências se constitui um processo de alfabetização científica e tecnológica que permitirá ao aluno, cada vez mais, estabelecer conexões com os

fenômenos naturais, sócio-culturais e, em conseqüência, realizar uma leitura e uma interpretação mais elaborada da natureza e da sociedade (PC/SC, 1998, p.122).

No entendimento dos autores da PC/SC o trabalho exercido pelo professor deve ter um caráter pedagógico no sentido da alfabetização científica, que pode ser realizada num processo pelo qual o aluno vai decodificando a linguagem científica e se apropriando de elementos dessa linguagem, passando a utilizá-la como ferramenta de ação criativa no seu dia-a-dia. Para isso, de acordo com a PC/SC, o professor deve estar atento às mudanças ocorridas na área e levar para a sala de aula as implicações científicas e tecnológicas concernentes às pesquisas, enfatizando a forma como tais conhecimentos são “repassados” ao cidadão (PC/SC, 1998, p. 148).

A maneira de tratar o conteúdo é fundamental no ensino e a postura do professor, com relação a esse tratamento, determinará a sua efetividade na prática pedagógica. Para isso, pretende-se orientar o ensino de ciências para que o aluno torne-se agente de sua aprendizagem através do “pensar e do fazer” (relação ciência-tecnologia) e o professor se legitime como mediador deste processo (PC/SC, 1998, p. 124).

Esse processo de aquisição do conhecimento de maneira sistematizada requer a mediação do professor que assume uma importância fundamental, pois deve iniciar o processo de aprendizagem tendo como ponto de partida o conhecimento da criança. Esse processo não é individual mas histórico-cultural e, para que ocorra a apropriação dos conteúdos, é necessária a atribuição de significado, motivação para a aprendizagem e o estabelecimento da intersubjetividade.

No entanto, a mediação é passível de ser exercida pelos pais, por amigos, ou adultos que por ventura venham a interagir com a criança. O que a diferencia dos outros tipos de interação é o fato de ser desencadeada pela ação intencional de um ser humano, isto é, planejada. A função do mediador/professor não é apenas a de levar o(a) aluno(a) a perceber e registrar os estímulos, mas determinar certas mudanças na maneira de processar e utilizar a informação.

Segundo Garcia (2007, p. 3), é fundamental também destacar a importância da intencionalidade da ação do mediador: a intencionalidade de ensinar que, reciprocamente, enquanto ensina, aprende.

Concordo ainda com Garcia (2007, p. 3) quando diz:

Em qualquer atividade, o objetivo é reconhecer dados, definir objetivos ou o problema, estabelecer estratégias e ver a melhor solução, é proporcionar que a criança aprenda a buscar sentidos e significados e a generalizar para aplicar em outras áreas e situações da vida.

No que diz respeito a mediação, uma das grandes preocupações de Vygotsky era buscar um enfoque adequado para abordar as funções psicológicas complexas: memória voluntária, imaginação criativa e solução de problemas abstratos. E foi pesquisando essas funções superiores que ele hipotetizou como propriedade elementar da consciência humana o conceito de mediação.

Com relação a esse conceito a PC/SC, (1998, p.55) diz:

O conceito de mediação é dirigido aos processos de desenvolvimento mental da criança, e associado sempre à linguagem, cujo papel é fundamental nesse desenvolvimento; ao mesmo tempo, enfatiza-se que esse desenvolvimento é um processo sócio-histórico.

Para Vygotsky (1984) o homem realiza sua mediação com o ambiente por meio de instrumentos, de signos (linguagem, escrita, sistema de números, etc.) que são criados pela sociedade ao longo do curso da história humana, mudando a forma social e o nível de seu desenvolvimento cultural. (...) o sujeito não se constitui de dentro para fora, nem é reflexo passivo do meio, mas é resultado da relação. Ele se constitui, pois, na relação com o outro. (FREITAS, 1994, p. 90).

Daí o imenso peso do papel exercido pelos adultos na aprendizagem: a linguagem que eles utilizam e eles próprios são elementos mediadores na formação da criança. É através deles que a criança distingue e estabelece objetivos para seu comportamento; repensa relações entre objetos; reavalia o comportamento do outro

e depois o seu; desenvolve novas respostas categoriais e emocionais; aprende a generalizar e adquire traços de caráter (PC/SC, 1998, p.56).

Para Vygotsky, mediador é aquele que não se prende ao nível de maturação manifestada pela criança, antecipa-se ao desenvolvimento. Para o autor, o bom ensino é aquele que está direcionado às funções psicológicas superiores que ainda estão por se completar. Sendo assim, fica clara a importância do professor no processo de mediação e, conseqüentemente, de aprendizagem já que a ação educativa é uma expressão de mediação.

Quando se acredita na criança a mediação se torna possível. Quanto mais uma criança usufruir da mediação na aprendizagem, tão mais rico será o desenvolvimento intelectual advindo da interação direta com o meio. É fundamental entender os indivíduos alvo da mediação como ativos no seu processo de conhecimento, criar uma nova dimensão ao ato de aprender, com envolvimento ativo e emocional no desenvolvimento das ações e proporcionar aos alunos oportunidades de desafios, de criar coisas novas, de evoluir na dimensão autônoma de sua aprendizagem.

Com relação à autonomia, Freire (1997), em seu livro *Pedagogia da autonomia*, não a define, mas pode-se inferir que, para ele, autonomia é a capacidade e a liberdade do aprendiz de construir e reconstruir o que lhe é ensinado. Embora sendo o conceito de liberdade uma questão importante, Freire não ignora a importância do professor, cujo papel, em sua visão, não é o de transmitir conhecimento, mas o de criar possibilidades para que os alunos produzam ou construam seu próprio conhecimento (PAIVA, 2006, p. 84).

Littlewood, (1996, apud Paiva, p. 84), apresenta uma definição semelhante:

Podemos definir uma pessoa autônoma como aquela que tem a capacidade de fazer escolhas e conduzir suas próprias ações. Esta capacidade depende de dois componentes: habilidade e desejo. Assim, uma pessoa pode ter a habilidade de fazer escolhas independentes, mas não sentir nenhuma vontade de implementá-las (porque tal comportamento não é, por exemplo, percebido como apropriado ao seu papel em uma determinada situação). Por outro lado, uma pessoa pode ter o desejo de exercitar escolhas independentes, mas não ter a habilidade para fazê-lo.

Acho ainda que é fundamental para que os alunos ganhem condições de autonomia que se crie um clima agradável de respeito e tranquilidade, dando-lhes condições de expor-se, aventurar-se sem constrangimento de errar, assim a mediação planejada surtirá o efeito desejado fazendo com que o(a) aluno(a) aprenda.

O professor de Ciências, talvez mais do que seus colegas de outras áreas, deve despertar nas crianças e jovens a curiosidade pelas coisas do mundo, pelos seus processos e fenômenos, fazendo o mesmo em relação ao homem e aos outros seres que habitam o planeta; assim, estará desenvolvendo nos seus alunos a autonomia, estimulando-lhes o rigor intelectual e criando as condições necessárias para o sucesso deles no campo do conhecimento, tanto ao nível da educação formal, quanto da educação fora da escola e daquela que necessitam durante toda a sua vida (PC/SC, 1998, p.119).

Segundo Freire (1997, p.66) o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros.

Segundo Vygotsky, a concepção de autonomia deriva das discussões acerca da atividade voluntária: "*a atividade voluntária, mais do que o intelecto altamente desenvolvido, diferencia os seres humanos dos animais filogeneticamente mais próximos*" (A Formação Social da Mente, 1984, p.42), na medida em que altera suas necessidades e motivações básicas, deslocando-as das premências instintivas para o plano das motivações socialmente enraizadas.

No homem, afirma Vygotsky, as premências instintivas tornam-se secundárias. As motivações socialmente enraizadas, até mesmo aquelas aparentemente sem sentido ou benefício prático imediato, dão direção às ações humanas. Essa direção da atividade humana é compartilhada, apreendida e regulada nas/pelas relações com o outro. Internalizadas, elas constituem o funcionamento intra-subjetivo, passando a ser auto-reguladas (HERNANDES, 2002, p. 2).

Nesse sentido, como destaca Vygotsky, o plano intersubjetivo (não é o plano do outro, mas o da relação com o outro) das motivações socialmente enraizadas está na gênese da atividade individual e participa da construção das formas de ação

autônomas ou auto-reguladas. Não se trata de um sujeito moldado pelo meio passivamente, nem de um sujeito assentado em recursos só individuais. O sujeito é interativo não apenas passivo ou ativo.

A maneira de ver o sujeito, na teoria de Vygotsky, e de ver o seu desenvolvimento confere à teoria uma postura “sócio-interacionista”, pela colocação de que o conhecimento é construído na interação sujeito-objeto e de que essa ação do sujeito sobre o objeto é socialmente mediada (PEREIRA, 2002, p. 3).

A autonomia do sujeito e a regulação de suas ações constroem-se sobre interações. Há, mais e mais, um domínio dos meios de ação que antes eram partilhados de alguma forma, em algum grau. A linha do desenvolvimento é, em consequência, uma linha de diferenciação e formação do indivíduo, de individuação do seu funcionamento. A criança é um ser social que se faz indivíduo ao mesmo tempo que incorpora formas maduras de atividade de sua cultura. Individualiza-se e se socializa. A relação social/individual implica, portanto, vinculação genética e constituição recíproca (GÓES, 1991, p.21).

Em outras palavras, na escola, estabelece-se uma relação interpsicológica do aluno com o professor e com os demais colegas. O professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem motiva seus alunos a fim de promover sua alfabetização científica, vai dando dicas e pistas para que o aluno internalize os significados, desenvolva habilidades e atitudes científicas possibilitando uma postura autônoma em relação às tomadas de decisão e o desenvolvimento investigativo diante do mundo real.

No capítulo seguinte abordo questões relacionadas ao Movimento CTS fazendo uma ligação entre a Educação, o Ensino de Ciências e articulando CTS com a PC/SC/98.

## 2 MOVIMENTO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE – CTS

### 2.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS: breve histórico

O campo<sup>14</sup> de estudo das inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, ou CTS, vem evoluindo ao longo das três últimas décadas. Conforme Cerezo (1998, p.41), os estudos sociais sobre ciência tecnologia e sociedade (CTS), “constituem um rigoroso campo de trabalho em que se trata de entender o fenômeno científico-tecnológico no contexto social, tanto em relação com seus condicionantes sociais como no que se refere às suas conseqüências sociais e ambientais”.

No contexto internacional, a origem do movimento<sup>15</sup> CTS é atribuída ao final da Segunda Guerra Mundial, em negação aos enfoques tradicionais da ciência e da tecnologia, os quais enfatizavam uma visão triunfalista e essencialista das mesmas, que pode resumir-se ao chamado modelo linear<sup>16</sup> de desenvolvimento.

Para fazer referência ao objeto de estudo, ou seja, as relações entre ciência-tecnologia-sociedade utilizo nesta pesquisa os termos campo e movimento CTS já que autores como Vaccarezza e Cerezo utilizam esta terminologia em alguns textos citados. Para o âmbito deste trabalho acadêmico utilizo Educação com Enfoque CTS que compreende as aproximações e interpretações do estudo entre CTS e a PC/SC.

Contextualizando CTS enquanto campo do conhecimento, desde sua origem, no final dos anos 60 e início dos anos 70, a partir da sociologia da ciência iniciada por Robert Merton (de caráter institucional) nos anos 30, do enfoque de John Bernal

---

<sup>14</sup> Em seguida abordaremos outra panorâmica para descrever o campo CTS. Reservamos o conceito de campo às funções estritamente cognitivas levadas a cabo pelos que cultivam a reflexão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e o social. Leonardo Silvio Vaccarezza (1998, p16). Tradução da Autora.

<sup>15</sup> O conceito de movimento refere-se à conformação de um sujeito político (ou a um conjunto mais ou menos integrado ou contraditório de sujeitos políticos). Como se pode deduzir do anteriormente indicado, minha hipótese é que a evolução histórica de CTS na America Latina foi derivada de um status de movimento para o de campo, e seu desenvolvimento contemporâneo se restringe a este nível, comparado com o dos países desenvolvidos, especialmente EUA. Leonardo Silvio Vaccarezza (1998, p.16). Tradução da Autora.

<sup>16</sup> O chamado “modelo linear de desenvolvimento” pode resumir-se em uma simples equação: + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem estar social. Bazzo et all (2003, p. 120).

(destacando as relações entre ciência e poder), na mesma época, e da contribuição de Derek de Solla-Price, (“reivindicando uma ciência da ciência”) alguns anos mais tarde. Estes estudos destacam, sobretudo, a necessidade de outros entendimentos sobre a natureza das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como, a necessidade de gestar outras formas de regular e controlar o uso e a produção da ciência e da tecnologia (CEREZO, 1998, p.42).

De acordo com Aikenhead (2003, *apud* FARES, 2007, p.5), embora na educação essa temática já estivesse em pauta antes da década de 80, cada grupo se referia a essa problemática de uma maneira diferente: *science and society*, *science and technology*, *the interaction of science and technology with society and culture*, *S/T/S* e *STS*. O termo CTS foi de fato cunhado no simpósio IOSTE de 1982, na ocasião da criação de um grupo de interesse que se autodenominou CTS, provavelmente influenciados pelo trabalho de Ziman (1980, *apud* AIKENHEAD, 2003) ‘Teaching and learning about science and culture’ que embora no título não esteja explícito ele se utiliza do termo CTS ao longo de todo o livro.

Segundo Linsingen (2004, p.3):

É amplamente aceito que os estudos CTS, ou estudos sociais da ciência e da tecnologia começam a tomar um novo e importante rumo a partir de meados de 1960 e início dos anos 1970, como resposta ao crescimento do sentimento generalizado de que o desenvolvimento científico e tecnológico não possuía uma relação linear com o bem-estar social, como se tinha feito crer desde o século 19. O sonho de que o avanço científico e tecnológico geraria a redenção dos males da humanidade estava chegando ao fim, por conta da tomada de consciência dos acontecimentos sociais e ambientais associados a tais atividades. Tanto na América do Norte quanto na Europa, os estudos CTS surgem como uma reconsideração crítica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, embora com orientações distintas (Mitcham, 1990).

O movimento CTS apresenta duas origens distintas com orientações diferentes. A tradição Européia que tem como fontes principais a sociologia clássica do conhecimento e uma interpretação radical da obra de Thomas Kuhn, que se encontra centralizada no estudo dos antecedentes ou condicionantes sociais da ciência. É, portanto, uma tradição de investigação acadêmica, mais que educativa

ou divulgativa. A outra tradição é a norte-americana que tem se centrado mais nas conseqüências sociais (e ambientais) dos produtos tecnológicos, descuidando geralmente dos antecedentes sociais de tais produtos. Trata-se de uma tradição ativista inserida nos movimentos de protesto social ocorridos durante os anos 60 e 70. Mesmo com suas diferenças, ambas as tradições criticam a concepção clássica de ciência<sup>17</sup> e tecnologia que tem orientado as políticas sociais, no sentido da: a) crítica da ciência como atividade pura; b) crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; c) condenação da tecnocracia (PITHAN, 2008, p.6).

Desde seu início, os estudos e programas CTS seguiram três grandes direções que se complementam:

- **no campo da pesquisa**, como alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma nova visão não-essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica;
- **no campo das políticas públicas**, defendendo a regulação social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de mecanismos democráticos facilitadores da abertura dos processos de tomada de decisão sobre questões de políticas científico-tecnológicas; e,
- **no campo da educação**, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário, referidos à nova imagem da ciência e da tecnologia, que já se estende por diversos países (na Europa, na América Latina e nos EUA). (BAZZO, VON LINSINGEN, PEREIRA, 2003, p.127).

---

<sup>17</sup> Em seus traços mais gerais, a visão clássica da ciência assume que uma disciplina científica é aquela que parte de um processo longo de coleta de dados, ou seja, de observação dos fenômenos. Desses dados resultariam então as leis gerais que regem os fenômenos. Reunidas, essas leis formariam as teorias científicas. O progresso da ciência se daria pelo acréscimo de novas observações, das quais resultariam leis adicionais, que iriam se incorporando às teorias. (Silvio Seno Chibeni, Artigo publicado no *Reformador* de junho de 1994, p. 176-80.)

Uma característica fundamental – pelo menos teoricamente – do campo CTS é a sua constituição multidisciplinar. Em determinadas regiões do campo podem estar se formando perspectivas inter ou transdisciplinares, mas isso não é generalizado em todo o campo (VACCAREZZA, 1998). Todavia, o campo CTS contém uma variedade de objetivos e problemas de análise: inovação, políticas, construção de saberes, etc.

Embora, a discussão das relações e interferências mútuas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade esteja presente em diferentes áreas do conhecimento como história e filosofia da ciência, sociologia da ciência e educação em ciências, essas discussões tomam forma com a legitimação do movimento CTS. De acordo com Auler, (2002, p. 28), historicamente o movimento teve diferentes origens e seguiu diferentes correntes, porém hoje essa segmentação está mais tênue e por isso é possível identificar um núcleo comum de idéias, que envolvem:

- o rechaço da imagem da ciência como atividade pura e neutra;
- a crítica da concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra;
- a rejeição a estilos tecnocráticos, isto é a promoção da participação pública na tomada de decisões.

Para Cerezo (1998, p.6), o ponto-chave, nos estudos de CTS, é a apresentação da ciência-tecnologia não como um processo ou atividade autônoma, mas como um processo ou produto inerentemente social, em que os elementos não técnicos (por exemplo, valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas, etc.) desempenham um papel decisivo em sua gênese e consolidação.

Segundo Cerezo (1998, p. 3), os enfoques CTS não se constituem num campo homogêneo, em parte, devido à tradição de origem européia e norte-americana. Isso poderia constituir-se em um problema, contudo, analisando que a tradição européia é mais voltada para a investigação acadêmica e a norte-americana

centra-se mais na formulação de políticas e no aspecto educacional, podem se constituir em elementos complementares de uma visão crítica de Ciência e Tecnologia.

Cerezo (1998, p. 16) entende ainda que, precisamos promover uma revisão de natureza epistemológica da ciência e da tecnologia: abrir a caixa preta da ciência ao conhecimento público, para desmistificar a sua tradicional imagem essencialista e filantrópica. Precisamente as duas dimensões, ética e epistemológica. Uma mudança de valores e uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia são o coração das tradições Norte Americana e dos estudos europeus CTS. Aprofundá-los a partir destas duas perspectivas é o desafio deste novo campo. Este desafio não é contra a ciência, mas em favor da mesma, de uma realista e socialmente empenhada ciência, uma parceria da ciência com a tecnologia que não se limita a acumular conhecimento.

Este é o novo contrato social necessário ao mundo contemporâneo, a questão da renegociação da relação entre ciência e sociedade: ajustar a ciência e a tecnologia para as normas éticas que governam outras atividades sociais, ou seja, democratizar, para então ser capaz de mudar as suas prioridades e objetivos, reorientado em direção ao real das necessidades sociais, para o povo e os mais pobres e necessitados.

Na continuidade, trato de CTS na América Latina e no contexto Brasileiro

## **2.2 CTS na América Latina e no contexto brasileiro**

Se na Europa e nos Estados Unidos os estudos de CTS têm como elementos do seu contexto maior de análise uma comunidade científica quantitativamente expressiva e há séculos estruturada, produtos de C&T quase que automaticamente incorporados<sup>18</sup>, fortes investimentos públicos e privados em C&T e sociedades mais igualitárias, sabemos que o mesmo não acontece na América Latina, tão pouco no

---

<sup>18</sup> Seja esta uma incorporação quase que imediata ao sistema de produção do conhecimento, na forma de apropriação de resultados de pesquisa científica ou pré-tecnológica, seja uma incorporação de resultados tecnológicos pelo sistema produtivo.

Brasil, ainda que os nossos indicadores científicos e tecnológicos<sup>19</sup> sejam, em geral, mais altos do que os dos demais países da região (MARTINS, 2003, p 186).

Segundo López Cerezo (1998 *apud* MARTINS, p. 186), a origem do movimento CTS na América Latina se encontra na reflexão da C&T como uma competência das políticas públicas. De tal modo, mesmo sem fazer parte de uma comunidade consciente, a ser identificada como CTS, esta se configurou como um pensamento latino-americano em política científica e tecnológica.

Alguns nomes são chaves neste pensamento: Jorge Sábato, Amílcar Herrera, César Varsavsky, Miguel Wionseck, Máximo Halty, Francisco Sagasti, Osvaldo Sunkel, Marcel Roche e José Leite Lopes.

Mas é preciso considerar que, embora o campo CTS mereça as mesmas definições tanto no Hemisfério Sul quanto no Norte, alguns pontos necessitariam ser discutidos e esclarecidos ao se tratar do movimento CTS na América Latina. Vaccarezza (1998) levanta as seguintes questões:

- “de que ciência e tecnologia estamos falando quando nos referimos à América Latina?”
- “que status damos à expressão América Latina como marco ou unidade de reflexão, ou, em outros termos, em que medida resulta legítimo pensar na América Latina como objeto unitário?”

---

<sup>19</sup> O Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT divulga os indicadores nacionais de ciência e tecnologia (C&T) por meio de sua página na Internet e em publicação impressa, cuja última versão foi editada em 2002. No segundo semestre de 2003 teve início o processo de atualização das informações com a reformulação de tabelas e gráficos, que se estendeu até 2004, com a inclusão de dados disponíveis até abril daquele ano. Houve a preocupação de manter os padrões metodológicos utilizados na versão anterior, o que é imprescindível para as comparações internacionais e o acompanhamento da evolução dos recursos despendidos e dos resultados obtidos pelo país nesta área. Para maiores informações acesse: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2042.html>

São questionamentos oportunos também quando nos referimos a uma C&T brasileira: de que ciência e tecnologia estamos falando quando nos referimos ao Brasil? Em que medida resultaria legítimo pensar o Brasil como conjunto homogêneo?

Respondendo a esses questionamentos Vaccarezza (2002, p.4) diz: falta à ciência e a tecnologia da América Latina uma diretriz clara de orientação.

Sant'Anna (1978, *apud* Auler, p. 7), defende a tese central de que a sociedade brasileira jamais equacionou o problema da C&T como fator de desenvolvimento, não se estabelecendo, por conseguinte, uma relação dinâmica, recíproca, entre o sistema produtivo e científico. Em outras palavras, a ausência de uma efetiva vinculação entre ciência e sociedade é característica da história brasileira. Durante décadas, predominou o ponto de vista de que o País deveria abrir mão do desenvolvimento tecnológico autônomo, considerando que uma análise do custo-benefício indicava como mais “rentável” a importação de tecnologia.

“O estudo das dimensões sociais da ciência e da tecnologia precisa ganhar caráter de urgência em nosso país, que nutre o desejo de se manter a par das transformações inspiradas pelas realizações da ciência e da tecnologia. Existe uma carência – para não dizer que não existe – de materiais e novidades que permitam semelhantes abordagens” (BAZZO et all, 2008, p. 164).

Segundo Bazzo (et all, 2008),

Entender a ciência e a tecnologia como processos sociais que respondem em parte a valores e interesses externos e que têm um considerável interesse público pelas conseqüências que deles se derivam é também, em qualquer país em que a palavra democracia goza de algum sentido, defender a renovação dos tradicionais conteúdos educativos e a transformação das atuais estruturas políticas. Só deste modo é possível promover uma gestão informada e participativa das mudanças científico-tecnológicas.

Para Sachs (1996, *apud* Auler, p. 8), o desafio para o Brasil, como para todos os países que aspiram a um autêntico desenvolvimento, é fazer coincidir, tanto quanto possível, o progresso científico e tecnológico com o progresso social. As finalidades do desenvolvimento devem ser definidas a partir de critérios éticos e

sociais. Quanto as suas modalidades, elas devem ser escolhidas em função dos princípios de prudência ecológica e de eficácia econômica, avaliada no plano macrossocial.

Em seguida abordo o papel da Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS.

### **2.3 A Educação em CTS**

As políticas científico-tecnológicas estão sendo — *pelo menos nos países desenvolvidos* — constantemente postas em revisão no sentido de colocar sob controle da sociedade os efeitos negativos das aplicações desenfreadas da ciência e da tecnologia. Isto, no entanto, não é uma revisão que se esgota no âmbito puramente político. Também a educação em ciência e tecnologia se faz objeto de uma profunda mudança — *e em muitas situações da sua própria implantação* — visando formar cidadãos responsáveis e socialmente conscientes. Isto implica uma formação bastante distinta daquela que hoje se preocupa com a geração de hiperespecialistas, fator preponderante principalmente nas áreas tecnológicas e, mais especificamente, nas escolas de engenharia (GONZÁLES, LÓPEZ E LUJÁN, 1997 *apud* BAZZO, 1998).

Os profissionais que trabalham com a educação poderão oportunizar reflexões, durante a formação escolar, que possam permitir ao cidadão ponderar sobre as implicações da tecnologia no seu contexto social e, mais que isso, através de uma comunicação mais moderna e atual proporcionar ambiente para que elas sejam realmente discutidas e avaliadas em suas mais diferentes repercussões.

O objetivo da Educação em CTS no âmbito educativo e de formação pública é a alfabetização para propiciar a formação de amplos seguimentos sociais de acordo com a nova imagem da ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social. (BAZZO *et all*, 2003, p.144).

Cutcliffe, (1990 *apud* Bazzo *et all* 2003) afirma que:

Os enfoques em CTS também pretendem que a alfabetização contribua para motivar os estudantes na busca de informação relevante e importante sobre as ciências e as tecnologias da vida moderna, com a perspectiva de que possam analisá-la e avaliá-la, refletir sobre essa informação, definir os valores implicados nela e tomar decisões a respeito, reconhecendo que sua própria decisão final está inerentemente baseada em valores.

As unidades curriculares CTS – ora integradas em programas já estabelecidos em ciência, tecnologia e engenharia, ciências sociais, ora em cursos de artes e línguas, ora estruturadas como cursos independentes – contemplam, geralmente, cinco fases:

- 1) formação de atitudes de responsabilidade pessoal em relação com o ambiente natural e com a qualidade de vida;
- 2) tomada de consciência em pesquisas e temas CTS específicos, enfocados tanto no conteúdo científico-tecnológico como nos efeitos das distintas opções tecnológicas sobre o bem-estar dos indivíduos e o bem comum;
- 3) tomada de decisões com relação a estas opções, levando em consideração fatores científicos, técnicos, éticos, econômicos e políticos;
- 4) ação individual e social responsável, orientada a levar para a prática o processo de estudos e tomadas de decisão, geralmente em colaboração com grupos comunitários;
- 5) generalização a considerações mais amplas de teoria e princípio, incluindo a natureza sistêmica da tecnologia e seus impactos sociais e ambientais, a formulação de políticas nas democracias tecnológicas e modernas, e os princípios éticos que possam guiar o estilo de vida e as decisões políticas sobre o desenvolvimento tecnológico. Por outro lado podemos chamar essas fases progressivas de “Ciclo de Responsabilidade”. (Waks, 1990 *apud* Bazzo *et all*, 2003).

Neste contexto percebe-se a necessidade de uma educação científica, entendida como alfabetização científica e tecnológica. Com ela pretende-se que cada cidadão possa participar no processo democrático de tomar decisões sobre aspectos de desenvolvimento da ciência e da tecnologia, para promover uma ação cidadã encaminhada para a resolução de problemas relacionados com esse desenvolvimento nas sociedades contemporâneas. (WAKS, 1990, *apud* BAZZO *et all*, 2003).

Neste sentido têm-se desenvolvido os programas educativos CTS, implantados no ensino superior de numerosas universidades desde finais dos anos 60. Um elemento chave dessa mudança da imagem da ciência e da tecnologia propiciado pelos estudos CTS consiste na renovação educativa, tanto em conteúdos curriculares como em metodologias e técnicas didáticas.

No ensino superior os programas são oferecidos em especialização de pós-graduação ou como complemento curricular para estudantes de diversas procedências. Os objetivos são: - desenvolver nos alunos uma sensibilidade crítica acerca dos impactos sociais e ambientais derivados das novas tecnologias ou a implantação das já conhecidas, transmitindo por sua vez uma imagem mais realista da natureza social da ciência e da tecnologia; proporcionar uma opinião crítica e informada sobre as políticas tecnológicas que afetarão os alunos já como profissionais e também como cidadãos.

Segundo Snow (1964, *apud* Bazzo *et all* 2003), o propósito principal da Educação CTS é tratar de fechar a brecha entre as culturas humanística e científico-tecnológica, posto que tal brecha constituiu um terreno fértil para o desenvolvimento de perigosas atitudes tecnófobas e, ainda mais, a de dificultar a participação cidadã na transformação tecnológica das nossas formas de vida e de ordenamento institucional.

Os diferentes tipos de programas educacionais CTS propõem a inserção de temas que envolvem a relação entre ciência, tecnologia e sociedade em três níveis distintos. São eles:

- *enxerto CTS*: temas CTS são introduzidos nos currículos de disciplinas científicas sem que, no entanto, a ciência deixe de ser apresentada de modo

usual. Desta forma, há pouca alteração na organização e na seleção dos conteúdos. Segundo Auler (1998, p.2), “podem-se mencionar conteúdos CTS para tornar mais interessantes os temas puramente científicos ou complementar os conteúdos científicos com breves estudos CTS”. O enxerto CTS, vem ao encontro da proposta desta pesquisa que visa trabalhar com temas CTS nas ciências naturais, das séries iniciais, do ensino fundamental.

- *ciência e tecnologia vistas através de CTS*: nestes programas o foco central são as relações entre CTS de modo que o conteúdo científico ensinado passa a ser apenas decorrência dos temas sociais pré-selecionados. A estruturação desses programas “pode ser levada a cabo tanto por disciplinas isoladas como através de cursos multidisciplinares, inclusive por linhas de projetos pedagógicos interdisciplinares” (Bazzo, von Linsingen, Pereira, 2003, p.148).
- *programas CTS puros*: nestes programas os conceitos científicos são pouco explorados uma vez que eles se concentram na explicação dos conteúdos CTS em sentido estrito. De acordo com Bazzo, von Linsingen e Pereira (2003), podem ser feitas referências aos temas científicos e tecnológicos em questão, porém, não são abordados conteúdos específicos das áreas. Este tipo de programa explora a história e a sociologia da ciência como pano de fundo para a discussão de episódios sociais passados que se relacionam à ciência e à tecnologia.

No caso específico do ensino básico, o espaço da disciplina escolar “Ciências Naturais”, integrante do currículo do ensino fundamental, é altamente propício para o debate de temas interdisciplinares que explorem programas CTS uma vez que a mesma não possui uma única ciência como referência. Nesta disciplina são explorados conhecimentos oriundos da Física, Química e das Geociências, muito embora o enfoque atual tenha sido maior para a Biologia já que a maioria dos professores que ministram a disciplina são licenciados em Ciências Biológicas (LINSINGEN, 2004, p.6).

Nesta pesquisa me deterei na opção (enxerto CTS), que consiste em introduzir na disciplina de Ciências dos currículos temas CTS, especialmente

relacionados com aspectos que levem os estudantes a serem mais conscientes das implicações da ciência e da tecnologia. Este estudo se concentra ainda no espaço delimitado das séries iniciais, do ensino fundamental, onde atuei como professora, durante muitos anos de profissão. Este espaço é rico em oportunidades de interação e de ações investigativas entre os estudantes e o conhecimento, já que o professor pode, a partir de um tema, trabalhar conteúdos de diversas áreas, usando da interdisciplinaridade.

Para Koepsel (2003, p. 25), a vantagem de se trabalhar com enxerto CTS, é que eles permitem incorporar, com maior ou menor intensidade temas CTS, sem alterar os programas de ensino tradicionais.

A Educação com Enfoque CTS pode ser introduzida nos diferentes níveis de ensino mas, desde sua origem, tem sido proposta principalmente no nível médio e no nível universitário. Esta dissertação trouxe por meio da convergência entre a Educação com Enfoque CTS e a PC/SC, a inserção de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na disciplina de Ciências, nas Séries Iniciais, do Ensino Fundamental com vistas a contribuir com a educação no sentido de aproximá-la mais da realidade, do cotidiano do aluno tornando-a, assim, mais significativa e interessante.

Esse estudo foi feito no quarto capítulo desta pesquisa onde busco as aproximações possíveis entre a PC/SC e CTS. Trabalho com as cinco fases das unidades curriculares, citadas anteriormente, e utilizo o grupo do Enxerto de forma a alcançar os requisitos e objetivos da abordagem CTS estabelecendo o cruzamento com a PC/SC.

Entendo que a articulação entre estas duas abordagens seja um ganho para ambas: para o Enfoque CTS por lhe proporcionar uma base educacional sólida e coerente (algo nem sempre explicitado nas abordagens CTS) e, por outro lado, para a abordagem Histórico-Cultural da PC/SC (e seus desdobramentos no ensino de ciências) por oportunizar a abordagem de temas sempre atuais de dimensão social, política e econômica, particularmente no âmbito do ensino de ciências e tecnologia.

## 2.4 CTS e o Ensino de Ciências

O acesso aos conhecimentos científicos é inerente ao direito de todos à educação e à informação. Um novo compromisso com a Ciência implica um novo compromisso com a Educação Científica, sem a qual nenhum país pode adquirir capacidades científicas endógenas suficientes. (Federico Mayor, 1990 *apud* Beatriz Macedo).

A “*concepção de ensino CTS*”, embora tendo como primeira referência a ciência, ao contrário da “*concepção de ensino de ciência pura*”<sup>20</sup>, em caso algum deixa de fora a tecnologia e a sociedade - daí a sigla CTS. Insere-se numa mutação disciplinar de sentido humanista e cultural. Inclui juízos reflexões e ações sobre o exercício da cidadania permeando o ensino substantivo das disciplinas. Tem como alvo a maior parte da população que, por aprendizagens formais e não formais, necessita ser preparada para funcionar melhor na sociedade, para lidar melhor com questões que afetam as suas vidas. Esta reconfiguração de sentido CTS requer uma análise ao “*ethos*” das ciências que lhes subjazem. (SANTOS, 2005, p.3)

De acordo com os pressupostos do movimento CTS, o aumento da participação da sociedade em assuntos de ciência e tecnologia seria desenvolvido a partir de algumas mudanças (radicais) no currículo de ciências, apresentando uma visão diferente de ciência e de tecnologia, que passasse a explorar suas relações intrínsecas, mas omitidas, com a sociedade.

Segundo Auler (2002) apesar de não haver um discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos, abrangências, alguns pontos podem ser considerados bases comuns:

- relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos na vida cotidiana;
- abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social;

---

<sup>20</sup> A ciência pura busca resolver problemas de caráter mais geral, sem um objetivo muito delimitado, e muitas vezes sem nenhuma aplicação prática aparente (demanda interna à comunidade científica). (Peter A.B. Schulz e Marcelo Knobel, 2001)

- abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e do trabalho científico; e
- adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico.

De acordo com Santos (2005), questões que mostram até que ponto um projeto de educação pela e para a cidadania através do ensino disciplinar de ciências implica uma ruptura com a tradicional “concepção de ensino de ciência pura”. Ao contrário, requer um ensino que não se feche no interior das lógicas disciplinares e que, para além de uma legitimidade científica, tenha preocupações com uma legitimação social, cultural e política. Aponta para currículos deliberativos que enfatizem a discussão de controvérsias sociotecnocientíficas e decisões centradas em questões éticas de tipo CTS. Requer condições curriculares, bem como recursos formais e não formais (cf. SANTOS; FREITAS, 2005) que proporcionam oportunidades, responsabilidades e experiências de vida propícias a articular, de forma intencional e valorativa, uma alfabetização científica a uma alfabetização tecnológica que, por sua vez, ocupe um papel relevante na construção de uma alfabetização cívica e cultural. Condições adequadas à prática de atos de cidadania, caracterizados por discussões abertas, questões divergentes e liberdade de exprimir opiniões, que favoreçam a diversidade e a enorme força da “dialogicidade” (cf. SANTOS, 1999 e 2001, 2005).

Uma vez que são praticamente ausentes referências que têm como foco as relações entre CTS e alfabetização científica no Ensino Fundamental, busquei ampliar a fundamentação teórica sobre o tema a partir de algumas questões que considero pertinentes: qual o significado da alfabetização científica? Qual a sua importância para o currículo escolar? Como promovê-la?

Início esclarecendo que o termo alfabetização apresenta dois significados: o primeiro, mais denso, que estabelece uma relação com a cultura, a erudição e o segundo reduzido a capacidade de ler e escrever, decodificando o código escrito. No entanto, se o segundo significado da expressão ser alfabetizado - ser capaz de ler e escrever – for ampliado, a expressão alfabetização científica pode vir a ser

entendida como a “capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico” (MILLER, 1983, p. 30).

Sabe-se que a alfabetização científica é uma atividade de caráter vitalício, ou seja, pode ser sistematizado no espaço escolar, mas, transcende suas dimensões para espaços educativos não formais, permeados por diferentes mídias e linguagens.

Segundo Fourez (1994, p.11) o tema alfabetização científica e técnica está em voga e vem sendo discutido em países Anglo-Saxões e em países do norte da Europa. O termo, de acordo com o autor, designa “um tipo de saber, de capacidade ou de conhecimento e de saber-ser que, em nosso mundo técnico-científico, seria uma contraparte ao que foi alfabetização no último século”.

Com respeito à educação escolar tem sido apontado que “a maioria dos educadores concorda que o propósito da ciência escolar é ajudar os estudantes a alcançar níveis mais altos de alfabetização científica” (Bybee, 1995), existindo um acordo significativo da importância da alfabetização científica para a vida cotidiana de qualquer indivíduo.

Segundo Leal e Souza (1997, p.330),

a alfabetização científica e tecnológica no Brasil é o reflexo do processo da globalização, “entendida como o que um público específico – o público escolar - deve saber sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) com base em conhecimentos adquiridos em contextos diversos (escola, museu, revista, etc.); atitudes públicas sobre ciência e tecnologia e informações obtidas em meios de divulgação científica e tecnológica”.

A alfabetização científica, segundo Krasilchik (1992, p.6), constitui-se como uma das grandes linhas de investigação no ensino de ciências. Este movimento relaciona-se à mudança dos objetivos do ensino de ciências, em direção à formação geral da cidadania, tendo hoje papel importante no panorama internacional, estando

"estritamente relacionado à própria crise educacional e a incapacidade de a escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado".

As escolas, através de seu corpo docente, precisam elaborar estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída.

Assim sendo, segundo Lorenzetti (2001, p. 8-9),

A alfabetização científica que está sendo proposta preocupa-se com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nas primeiras séries do Ensino Fundamental, se constituam num aliado para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. Pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política. Portanto, a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

O pressuposto é que a escola, dissociada do seu contexto, não dá conta de alfabetizar cientificamente. A partir desta compreensão e a partir do espaço escolar e de uma série de outros espaços (museu, zoológico, parques, fábricas, bibliotecas, feiras de ciências etc.) e meios (internet, rádio, televisão, jornal, etc.) que podem auxiliar na complexa tarefa de alfabetizar cientificamente, possibilitando a compreensão do mundo, proponho a sistematização das atividades, a partir de temas CTS que serão introduzidos nos currículos de disciplinas científicas, articuladas juntamente com o planejamento escolar.

A sistematização dos conhecimentos é, portanto, uma das tarefas fundamentais da escola e da atuação docente para que este processo de alfabetização ocorra de modo a propiciar significado e sentido ao conhecimento que está sendo apropriado pelo aluno.

O professor/docente deve valorizar o aluno como sujeito do conhecimento sem, no entanto, desprezar o seu papel como mediador e orientador dos processos de ensino e aprendizagem.

Para tanto, o professor deve ter consciência do quanto as atitudes que toma dentro e fora de sala influenciam seus alunos, segundo Freire (1997), (...) englobando desde recomendações sobre a tomada de consciência de que os alunos têm uma cultura e uma curiosidade que precedem a imposição da escola, a discussão sobre a mudança de "curiosidade ingênua" para "curiosidade epistemológica" (que não diferem em sua essência, mas em sua complexidade, pois enquanto aquela se baseia apenas na experiência cotidiana, esta é dotada do rigor metódico, do criticismo), até a consideração dos educandos como seres humanos, portanto, seres histórico-sociais dotados de uma noção mínima de ética.

Posso dizer que o desenvolvimento da autonomia dos alunos e a apropriação do conhecimento dependem da qualidade das interações realizadas grupal e coletivamente, da intervenção adequada e mediação do professor no acompanhamento dos percursos adotados pelos alunos, bem como do engajamento individual dos alunos no seu processo de aprendizagem.

Conforme Moll, (1993), "a atenção não está na transferência de habilidades dos que sabem mais aos que sabem menos, mas sim no uso colaborativo das formas de mediação para criar, obter e comunicar o sentido".

Acredito que no ensino de ciências com o enfoque CTS para a superação de uma "ciência morta" <sup>21</sup> no contexto da sala de aula, é necessário, por meio da mediação do professor, o emprego intencional, refletido e sistematizado de práticas que levem à alfabetização científica, desenvolvendo o pensamento e habilidades científicas pelos alunos a fim de compreender e atuar sobre a realidade.

---

<sup>21</sup> Ciência Morta aqui entendida como a informação, a qual não se processou ainda, não se deu vida, enquanto a Ciência Viva é entendida como educar no processo de fazer, de construir e de mostrar os resultados da Ciência.

Isso levaria ao desenvolvimento da autonomia no processo de aprendizagem pelos alunos, qualquer proposta pedagógica pensada neste sentido não pode centrar-se exclusivamente na relação aluno-saber, mas na busca de equilíbrio entre aluno-saber-professor, até porque a ausência de uma mediação adequada pelo professor dificultaria grandemente o emprego de novas práticas no campo educacional.

Concordo com Argüello (2002, p. 205), quando diz: educar em ciências é vivenciar no aluno o processo de Fazer Ciências, de Viver Ciências, é manter-se alerta para o diferente, o não-explicado ainda para o sujeito, é ter habilidade de formular a pergunta, é se auto-responsabilizar pela procura da resposta, é se extasiar no momento do encontro da resposta criativa e é também saber e ter necessidade de comunicar o descoberto.

### 3 METODOLOGIA

**A metodologia utilizada caracteriza-se como uma pesquisa documental que pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (LUDKE; ANDRÉ, 1986 p. 38).**

A análise documental busca apresentar o conteúdo de um documento de modo a facilitar consultas posteriores mantendo o máximo de informações, tanto quantitativas como qualitativas. Dessa forma, procura procedimentos adequados para condensar e fornecer tais informações de uma maneira diferente da original.

Em termos gerais, a análise documental consiste em uma série de operações que visam estudar e analisar um ou vários documentos para descobrir as circunstâncias sociais e econômicas com as quais podem estar relacionadas (RICHARDSON, 1999, p. 230). O autor chama atenção para determinadas operações realizadas na análise documental, tais como a codificação de informação e os estabelecimentos de categorias que são semelhantes ao tratamento das mensagens em certos tipos de análise de conteúdo. Destaca ainda algumas diferenças entre a análise documental e a análise de conteúdo. A saber:

- a análise documental trabalha sobre os documentos. A análise de conteúdo sobre as mensagens;
- a análise documental é essencialmente temática; esta é apenas uma das técnicas utilizadas pela análise de conteúdo;
- o objetivo básico da análise documental é a determinação fiel dos fenômenos sociais; a análise de conteúdo visa manipular mensagens e testar indicadores que permitam inferir sobre uma realidade diferente daquela da mensagem (RICHARDSON, 1999).

A análise documental busca encontrar informações contextualizadas sobre os fatos e também sobre o próprio contexto através de questionamentos ou hipóteses prévias. Por isso, a escolha por esse método não é aleatória, mas, guiado pelos objetivos, propósitos e interesses desta pesquisa. Os documentos são fontes estáveis de informação, o que permite serem estudados outras vezes e servirem de base estável para os resultados obtidos, pois quando mais de uma abordagem sobre o mesmo foco de pesquisa produz resultados semelhantes a confiança aumenta.

Saint-Georges (1997, p. 30) considera que, “[...] a pesquisa documental apresenta-se como um método de recolha e de verificação de dados: visa o acesso às fontes pertinentes, escritas ou não, e, a esse título, faz parte integrante da heurística da investigação”.

Segundo Gil (1991) a pesquisa documental possui algumas características e limitações:

Características:

- os documentos são estáveis, ou seja, resistem ao tempo;
- sua obtenção envolve baixos custos, quando comparada a outros tipos de pesquisa;
- não exige contato direto com os sujeitos da pesquisa;

Limitações:

- os documentos selecionados podem não ser representativos;
- a subjetividade pode permear as conclusões.

Nesta pesquisa documental verifico documentos oficiais que são utilizados pelos profissionais da educação da Rede Pública Estadual. Este documento é de

fácil acesso, já que sua distribuição foi feita para todas as escolas e professores da rede. Escolhi para aprofundamento a PC/SC Disciplinas Curriculares, publicada em 1998, especialmente o capítulo dedicado a área de Ciências para as Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

O Ensino de Ciências Naturais integra o currículo do ensino fundamental a cerca de 40 anos *a priori* como condição da formação do cidadão e atendimento às necessidades do desenvolvimento tecnológico do país. Historicamente o que podemos perceber é que o ensino de Ciências tem procurado atender as necessidades e aspirações sociais de cada época, mas no contexto da sala de aula não tem levado efetivamente em conta o conjunto de saberes e dentre eles o senso comum e conhecimento científico construídos/produzidos ao longo da história da humanidade e organizado/sistematizado culturalmente.

Esclarecidos esses aspectos sobre a pesquisa documental apresento os procedimentos metodológicos desta pesquisa.

- Identificação das fontes primárias importantes (documentos, pessoas);
- Seleção dos documentos que pudessem auxiliar na compreensão do problema investigado;
- Estudo da PC/SC (1998) para subsidiar a reflexão e discussão do tema de pesquisa proposto;
- Aprofundamento teórico sobre o Movimento CTS;
- Análise dos dados coletados nos documentos verificando o grau de aproximação entre a abordagem teórica da PC/SC na disciplina de Ciências e a Educação com Enfoque CTS de forma a refletir sobre o tema e trazer avanços para a problemática da pesquisa.

Para fazer essa verificação destaco três categorias de análise a partir dos seguintes pressupostos:

- 1) compreensão da dimensão social do ato educativo, da ciência e da tecnologia enquanto processos e produtos sociais;
- 2) construção de bases educativas para uma participação social individual e coletiva;
- 3) inserção da Educação com Enfoque CTS no âmbito escolar como processo mediado de alfabetização científica e uma das possibilidades de levar o aluno a ser mais consciente das implicações da ciência e da tecnologia nos ambientes social e natural;
- 4) promoção de atitudes autônomas, criativas e críticas a partir de problemas sociais compartilhados relacionados ao desenvolvimento científico-tecnológico;
- 5) desenvolvimento de uma cidadania responsável (individual e coletiva) para lidar com problemas que têm dimensões científico-tecnológicas.

As categorias de análise escolhidas são:

- alfabetização científica
- mediação
- autonomia

Entendo que tais categorias são pertinentes a esse estudo, uma vez que “nas séries iniciais, são várias as possibilidades de se trabalhar o ensino de ciências com as crianças, considerando que elas estão ‘descobrimdo’ (elaboração/reelaboração) o mundo que as cerca através da curiosidade, do interesse, da imaginação e da espontaneidade” (PC/SC, 1998, p.122)

Como esta pesquisa está focada no ensino de nível fundamental detive-me no grupo Enxerto CTS, que consiste em introduzir nas disciplinas de ciências dos currículos temas CTS especialmente relacionados com aspectos que levem os estudantes a serem mais conscientes das implicações da ciência e da tecnologia.

Além do Enxerto, utilizo as cinco fases das unidades curriculares de CTS para verificar onde e como elas se aproximam da abordagem teórica da PC/SC (1998). As cinco fases são:

- 1) formação de atitudes de responsabilidade pessoal em relação com o ambiente natural e com a qualidade de vida;
- 2) tomada de consciência em pesquisas e temas CTS específicos, enfocados tanto no conteúdo científico-tecnológico como nos efeitos das distintas opções tecnológicas sobre o bem-estar dos indivíduos e o bem comum;
- 3) tomada de decisões com relação a estas opções, levando em consideração fatores científicos, técnicos, éticos, econômicos e políticos;
- 4) ação individual e social responsável, orientada a levar para a prática o processo de estudos e tomadas de decisão, geralmente em colaboração com grupos comunitários;
- 5) generalização a considerações mais amplas de teoria e princípio, incluindo a natureza sistêmica da tecnologia e seus impactos sociais e ambientais, a formulação de políticas nas democracias tecnológicas e modernas, e os princípios éticos que possam guiar o estilo de vida e as decisões políticas sobre o desenvolvimento tecnológico. Por outro lado podemos chamar essas fases progressivas de “Ciclo de Responsabilidade”. (Waks, 1990 apud Bazzo et all, 2003).

Através dos pressupostos das categorias de análise definidos acima e das cinco fases fica clara a importância que o educador de Ciências tem na formação do aluno/cidadão contemporâneo. E para tanto ele precisa ter uma cultura científica própria e um conhecimento didático que lhe possibilite planejar e conduzir boas situações de ensino e aprendizagem.

Concordo com Laura Fumagalli (apud Signorelli 2001), quando diz que: os professores precisam compreender o conhecimento científico a partir de três aspectos integrados e complementares:

- 1) a ciência como corpo conceitual de conhecimentos e como sistema conceitual organizado de forma lógica;
- 2) a ciência como forma de produção de conhecimentos;
- 3) a ciência como modalidade de vínculo com o saber e sua produção.

Complementando essas idéias, Fumagalli (apud Signorelli 2001), diz ainda:

"Quando falo de conteúdos de procedimentos, não faço alusão ao ensino de um único método científico (...) e sim ao ensino de um conjunto de procedimentos que aproximem as crianças às formas de trabalhar mais rigorosas e criativas, mais coerentes com o modo de produção do conhecimento científico".

(...) "a categoria de conteúdos de atitudes abrange um conjunto de normas e valores (Coll, 1996), através dos quais nos propomos a formar nas crianças uma atitude científica, ou seja, uma modalidade de vínculo com o saber e sua produção. A curiosidade, a busca constante, o desejo de conhecer pelo prazer de conhecer, a crítica livre, em oposição ao critério de autoridade, a comunicação e a cooperação na produção coletiva de conhecimentos são alguns dos traços que caracterizam a atitude que nos propomos a formar".

O professor precisa também compreender claramente a distinção entre os processos de ensino e de aprendizagem. O ensino é função primordial do professor, que planeja, executa e avalia as atividades de aprendizagem, tendo por base as intenções educativas definidas no plano curricular e no plano de ensino. A aprendizagem é um processo pelo qual cada aluno constrói os conhecimentos que estão em jogo na atividade que foi proposta pelo professor; sendo o aprendiz um

sujeito que deve ter disposição para o esforço de aprender e uma atitude compatível com os desafios que o processo lhe coloca (Signorelli, 2001, p. 2).

Entretanto, nesta pesquisa não pretendo fazer apenas um diagnóstico sobre o tema em questão, mas apontar caminhos para o professor apropriar-se da proposta apresentada e a partir dela que surja o desejo docente de conhecer melhor os documentos oficiais do estado e o Movimento CTS para implementar mudanças em sua prática pedagógica.

Finalizando, neste trabalho busco aproximar e integrar a Educação com Enfoque CTS e a PC/SC. Faço isto através de uma pesquisa documental na área de Ciências Naturais para as series iniciais, através da seleção de algumas categorias de análise, das cinco fases das unidades curriculares e do Enxerto CTS, unindo as duas abordagens que convergem em muitos aspectos.

No próximo capítulo apresento as aproximações da Educação com Enfoque CTS e a PC/SC e identifico as diretrizes para a inserção de CTS nas Ciências Naturais do Ensino Fundamental.

#### 4 CTS E PC/SC: APROXIMAÇÕES POSSÍVEIS

“A crítica revela a atitude inteligente de descobrir os méritos e os limites de qualquer realidade, seja um fato, seja um projeto ou uma proposta. (...) O pensar crítico nos torna capazes de perceber e admitir as diversidades culturais e pessoais nos possibilita a compreensão de uma proposta e as conseqüências positivas ou negativas que ela possa ter.” (SANTIN, 1992, p.66-67).

Neste capítulo evidencio que CTS e a PC/SC compartilham de uma série de abordagens comuns que passo a explicar agora.

A partir dos pressupostos teóricos da abordagem Histórico-Cultural, as cinco fases das unidades curriculares CTS e as três categorias de análise (alfabetização científica, mediação e autonomia) percebo a contribuição filosófica e o potencial metodológico da inserção de temas (enxertos CTS) que discutem e problematizam as implicações científico-tecnológicas no Ensino de Ciências, nas Séries Iniciais no Ensino Fundamental.

Como é possível verificar logo a seguir, as categorias de análise encontram-se inter-relacionadas e todas estão entremeadas por CTS e pela PC/SC.

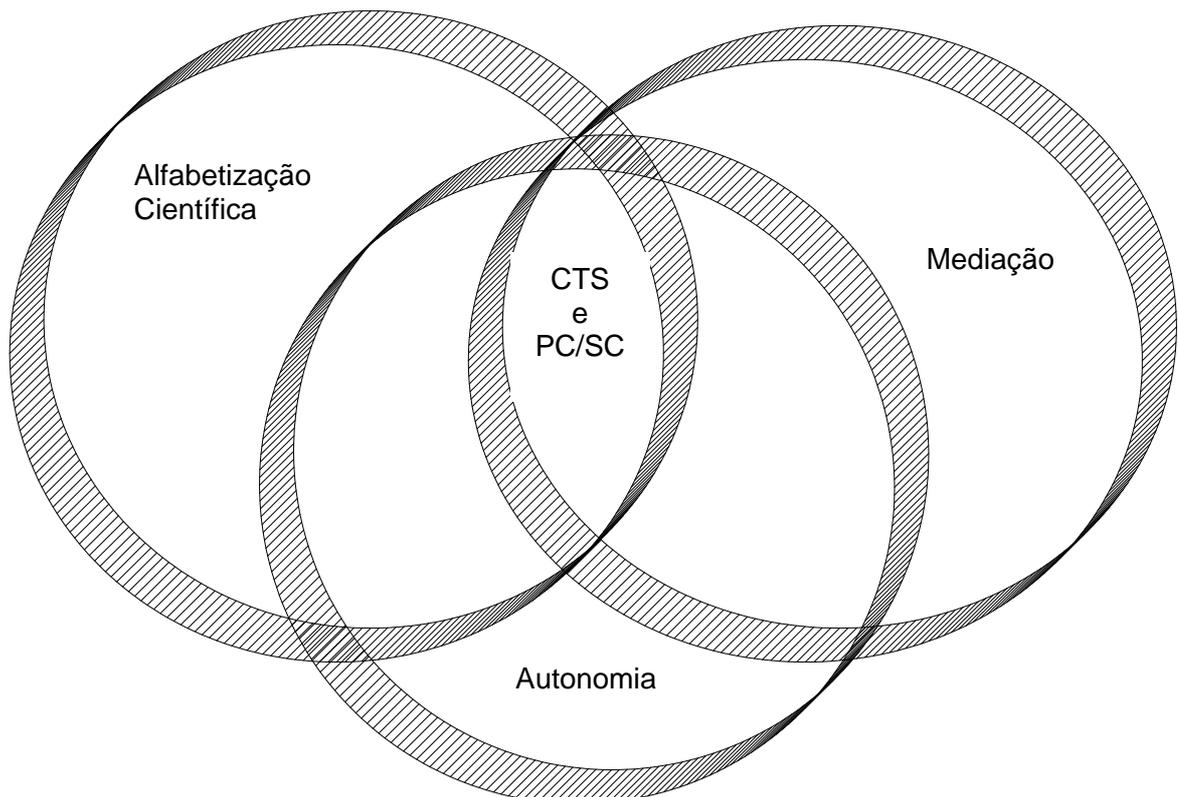


Figura 4.1 Intersecção entre CTS e a PC/SC com as categorias de análise

Fonte: Claudia Maria Messores fevereiro de 2009.

O Movimento CTS surgiu ao final da Segunda Guerra Mundial em negação ao modelo linear e aos enfoques tradicionais da ciência e da tecnologia que eram triunfalistas. Os anos 60 e 70 demarcam um momento de revisão e correção do modelo linear como base para o delineamento da política científico-tecnológica. A PC/SC surgiu em 1987 num momento de mudança política no Brasil, associado a movimentos sindicais que buscavam a elaboração de um documento oficial voltado para pressupostos filosóficos e metodológicos pertinentes ao contexto político, educacional e social do momento.

Através das categorias de análise construídas neste estudo identifiquei que tanto a Educação com Enfoque CTS quanto os documentos da PC/SC (1998) reconhecem a importância da construção de um currículo que leve em conta a formação de atitudes, a tomada de consciência enfocando os efeitos das opções tecnológicas sobre o bem comum, a tomada de decisão levando em consideração fatores políticos, científicos, técnicos, econômicos e éticos (princípios que possam guiar o estilo de vida e as decisões sobre o desenvolvimento tecnológico e científico). A ação individual e social responsável em colaboração com grupos comunitários considerando aspectos sociais e ambientais.

Os estudos CTS refletem no âmbito acadêmico e escolar uma nova percepção da ciência, da tecnologia e de suas relações com a sociedade e a PC/SC visa nortear a prática pedagógica dos educadores com a abordagem Histórico-Cultural que busca uma educação transformadora.

A abordagem Histórico-Cultural, que tem como base a teoria de Vygotsky, concebe o desenvolvimento humano a partir das relações sociais que a pessoa estabelece no decorrer da vida. Nesse referencial, o processo de ensino-aprendizagem também se constitui dentro de interações que vão se dando nos diversos contextos sociais. A sala de aula deve ser considerada um lugar privilegiado de sistematização do conhecimento e o professor um mediador na construção do saber. Tendo como base tais pressupostos teóricos, verifico a aproximação entre essa teoria e a Educação com Enfoque CTS.

Nas citações a seguir fica clara a postura de CTS e da PC/SC em relação a sua ideologia:

O aspecto mais inovador deste enfoque se encontra na característica social dos fatores responsáveis pela mudança científica. Propõe-se em geral entender a ciência-tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo, (...) mas sim como um processo ou produto inerentemente social onde os elementos não-epistêmicos ou técnicos (...) desempenham um papel decisivo na gênese e na consolidação das idéias científicas e dos artefatos tecnológicos (Bazzo, et all, 2003, p. 125-126).

Para a Proposta Curricular de Santa Catarina, o ser humano é entendido como social e histórico. No seu âmbito teórico, isto significa ser resultado de um processo histórico, conduzido pelo próprio homem. Essa compreensão não consegue se dar em raciocínios lineares. Somente com um esforço dialético é possível entender que os seres humanos fazem a história, ao mesmo tempo em que são determinados por ela (PC/SC, 1998, p.15).

Os eixos fundamentais de CTS e da PC/SC se concentram na visão do ser humano como social e histórico, ou seja, nas duas vertentes o cidadão tem o direito de se posicionar, de expressar opiniões e de tomar decisões bem fundamentadas. O documento da PC/SC chama atenção para a necessidade de que o conhecimento não fique apenas nas mãos da camada dominante e sim que seja socializado como riqueza intelectual para todos.

Tais fatos permitiram-me identificar que a categoria **autonomia** está presente nas duas abordagens e nesta perspectiva segundo Freire (1996),

Reconhecemos que a educação tem um valor inestimável como força motriz de mudança e libertação, como instrumental de formação política e reflexão sobre os problemas do país e do mundo, e capaz de gerar uma nova postura diante dos problemas que nos afetam.

No que se refere às práticas docentes de ciências tanto CTS como a PC/SC criticam a aprendizagem memorística, cheia de dados, acrítica e descontextualizada. Questionam a forma de instrução tradicional centrada nos conteúdos, com um forte enfoque reducionista que não confere competência para os planos profissional e pessoal do educando, não formando para tomar decisões essenciais com espírito crítico.

Outro ponto concordante entre CTS e a PC/SC é o fato de ambos priorizarem não o conteúdo, mas o enfoque que é dado a ele. Os dois reconhecem que o professor interessado em melhorar sua prática docente deverá fazer uma mudança significativa na sua prática e na concepção pedagógica que adota. Consideram fundamental uma compreensão do papel social do Ensino de Ciências e entendem necessário contextualizar as condições de trabalho e a formação do professor, que deverá ser proporcionada pelos órgãos competentes e que deverá proporcionar as bases teóricas para a aplicação prática da Educação com enfoque CTS e da PC/SC, desta forma contextualizando os conteúdos científicos na perspectiva de formação da cidadania.

Por meio da categoria denominada **mediação**, identifiquei que a PC/SC concebe o professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem e condena o livro didático como único material de apoio em sala de aula. Cabe ao professor ter domínio do conhecimento e compreender como o sujeito aprende e se desenvolve → papel professor (mediação) enquanto o papel do aluno é interagir com o conhecimento. O professor mediador age diretamente entre o aluno e o mundo sócio-cultural e para tanto precisa organizar sua ação tendo como referência a finalidade da educação, os conhecimentos que serão socializados e o processo de desenvolvimento de seus alunos, levando em conta os saberes e conceitos elaborados a partir das relações que estabelecem com o meio extra-escolar.

Na Educação com Enfoque CTS o objetivo geral do professor é a promoção de uma atitude criativa, crítica e ilustrada, na perspectiva de construir coletivamente a aula e em geral os espaços de aprendizagem. Em tal construção coletiva, trata-se, mais do que manejar informações, de articular conhecimentos, argumentos, (...) a resolução dos problemas compreende o consenso e a negociação, assim como ter permanentemente o conflito, onde o docente tem um papel de apoio para

proporcionar materiais conceituais e empíricos aos alunos para a construção de pontes argumentativas. (BAZZO, *et al*, 2003, p. 149).

Sendo assim, tanto a PC/SC quanto CTS entendem que os conhecimentos prévios que o aluno traz do senso comum se constituem no ponto de partida para a elaboração do conhecimento científico, mas, que é de fundamental importância o papel do professor como mediador.

A Educação com Enfoque CTS e a PC/SC tem a preocupação com estratégias de ensino que efetivem e promovam a interdisciplinaridade e a contextualização. Interdisciplinaridade entendida como pressuposto para o desenvolvimento de um trabalho que integre os conteúdos das diversas disciplinas e áreas de conhecimento, (sem a necessidade de criar novas disciplinas), em torno de questões centrais e/ou conteúdos, que extrapolem os saberes de uma disciplina isolada e que garantam a observância do princípio cognitivo e o caráter mediador do trabalho docente. A contextualização entendida como instrumento para tornar a aprendizagem mais significativa.

Identifiquei por meio da categoria **alfabetização científica**, que as duas abordagens analisadas buscam uma educação científica, entendida como alfabetização científica e tecnológica que proporcione ao aluno estabelecer conexões com os fenômenos naturais, sócio-culturais e, em consequência, realizar uma leitura e uma interpretação mais elaborada da natureza e, da sociedade, sendo capaz de participar da sociedade desempenhando criticamente as mais diversas atividades, dessa forma alcançando a tão desejada cidadania.

Dos diferentes programas CTS existentes na educação escolhi o grupo Enxerto para dar suporte a essa pesquisa, a idéia então é introduzir temas CTS nos currículos de disciplinas científicas sem que, no entanto, a ciência deixe de ser apresentada de modo usual. Desta forma, há pouca alteração na organização e na seleção dos conteúdos.

Uma alternativa para incluir o Enxerto CTS no planejamento dos professores das séries iniciais do ensino fundamental é através de um projeto construído pela comunidade escolar de acordo com o Projeto-Político-Pedagógico (PPP).

Esta busca pelo conteúdo programático seria coletiva e envolveria educandos e educadores através do diálogo que vem ao encontro do que se pretende defender que é tratar os temas relacionados com CTS como uma questão educativa, pois é refletindo sobre assuntos que até então eram restritos a intelectuais, cientistas, e políticos que estamos atingindo a função da escola e o papel daqueles que trabalham com educação.

Para tanto, é necessário encaminhar metodologicamente as abordagens CTS no ensino fundamental a partir de um problema ou tema, sendo que as atividades podem ser enriquecidas com a utilização dos recursos multimídias e visitas in loco, de acordo com a necessidade de cada projeto.

Os momentos propostos para realização deste trabalho em sala de aula seriam os seguintes:

- definição do problema ou tema geral (de acordo com a série);
- levantamento e distribuição de sub-temas (caso necessário);
- definição dos objetivos;
- planejamento da pesquisa
  - definição das áreas que serão contempladas com esse estudo atingindo assim a interdisciplinaridade,
  - definição do como, quando, onde e recursos que serão necessários, etc.
  - relação do tema com a Ciência e a Tecnologia e como o tema é visto e/ou atinge a Sociedade.
- desenvolvimento da pesquisa (contextualizando os temas)
- apresentação dos grupos

- avaliação coletiva e conclusões com relatórios dos grupos (temas, objetivos, desenvolvimento da pesquisa, conclusões, proposições críticas e avaliação).

Cabe salientar, que esses momentos são flexíveis e que com esse trabalho espero propor uma possibilidade de desenvolver e discutir temas que envolvem Ciência, Tecnologia e Sociedade de maneira que professores e alunos sejam sujeitos do processo, para que possam trocar opiniões, dialogar, e refletir sobre os aspectos nocivos e benéficos da Ciência e da Tecnologia, buscando alternativas conjuntas que visem minimizar e prevenir os efeitos prejudiciais do desenvolvimento científico e tecnológico, e também, em uma análise bem consciente verificar o benefício atingido sentindo-se, dessa forma, partícipes, autores de seu próprio mundo e de sua própria história.

Para finalizar este capítulo, apresento a síntese da análise documental realizada na PC/SC. Utilizo as cinco fases das unidades curriculares de CTS e os pressupostos das categorias de análise selecionadas para este estudo. Para essa demonstração construí um quadro resumido, de sentido analítico e comparativo.

Quadro 1 – Síntese da análise da Proposta Curricular de Santa Catarina (1998)

<b>Pressupostos das Categorias de análise (Alfabetização Científica, Mediação e Autonomia)</b>	<b>Cinco fases das unidades curriculares CTS</b>	<b>Síntese da Análise dos Documentos da PC/SC (1998)</b>
Promoção de atitudes autônomas, criativas e críticas a partir de problemas sociais compartilhados relacionados ao desenvolvimento científico-tecnológico	Formação de atitudes de responsabilidade pessoal em relação com o ambiente natural e com a qualidade de vida	Para a PC/SC o professor de Ciências, deve despertar nos(as) alunos(as) a curiosidade pelas coisas do mundo, pelos seus processos e fenômenos, fazendo o mesmo em relação ao homem e aos outros seres que habitam o planeta; assim, estará desenvolvendo a autonomia, estimulando-lhes o rigor intelectual e criando as condições necessárias para o sucesso deles no campo do conhecimento, tanto ao nível da educação formal, quanto da educação fora da escola e daquela que necessitam durante toda a sua vida.
Desenvolvimento de uma cidadania responsável (individual e coletiva) para lidar com problemas que têm dimensões científico-tecnológicas.	Tomada de consciência em pesquisas e temas CTS específicos, enfocados tanto no conteúdo científico-tecnológico como nos efeitos das distintas opções tecnológicas sobre o bem-estar dos indivíduos e o bem comum.	Para a PC/SC é importante estabelecer uma consciência cada vez mais clara de que o aprendizado da ciência e da tecnologia deve ser de forma contextualizada, levando em conta seus efeitos e assim à construção da própria cidadania.
Compreensão da dimensão social do ato educativo, da ciência e da tecnologia enquanto processos e produtos sociais	Tomada de decisões com relação a estas opções, levando em consideração fatores científicos, técnicos, éticos, econômicos e políticos	O Ensino de Ciências deve: <ul style="list-style-type: none"> <li>- promover os caminhos iniciais para a apropriação futura do conhecimento científico;</li> <li>- interpretar o próprio homem, o mundo em que vive com os seres que nele habitam, as condições econômicas e sociais, enfim, as relações todas, em sua realidade material;</li> <li>- preparar o(a) aluno(a) para a vida com seus desafios e transformações;</li> <li>- recomendar um ensino fundamentado num diálogo constante, com os objetos do conhecimento;</li> <li>- fundamentar o ensino por metodologia problematizadora, transformando a sala de aula em um</li> </ul>

		palco de contínuas indagações, buscas e superações.
Construção de bases educativas para uma participação social individual e coletiva.	Ação individual e social responsável, orientada a levar para a prática o processo de estudos e tomadas de decisão, geralmente em colaboração com grupos comunitários	Este documento assume que a educação é pressuposto da cidadania social - se compromete com a inclusão, considera as diferenças, valoriza a ação coletiva e investe intensamente na democratização das oportunidades de aprendizagem para todos.
Inserção da Educação com Enfoque CTS no âmbito escolar como processo mediado de alfabetização científica e uma das possibilidades de levar o aluno a ser mais consciente das implicações da ciência e da tecnologia nos ambientes social e natural.	Generalização a considerações mais amplas de teoria e princípio, incluindo a natureza sistêmica da tecnologia e seus impactos sociais e ambientais, a formulação de políticas nas democracias tecnológicas e modernas, e os princípios éticos que possam guiar o estilo de vida e as decisões políticas sobre o desenvolvimento tecnológico.	Para a PC/SC no âmbito da abordagem histórico-cultural, o processo pedagógico passa a ter um sentido ético mais marcado do que em muitas outras abordagens, isso porque considera todos capazes de aprender e também porque a escola é interlocutora privilegiada das interações sociais que são fatores de apropriação de conhecimento por todos os alunos. Para a PC/SC a apropriação da riqueza intelectual abre caminhos para a ação política das camadas populares, capacitando-as para criarem alternativas sociais de maior distribuição da riqueza material. É importante frisar que socializar o conhecimento das ciências e das artes implica também em oportunizar uma maneira científica de pensar. (...) O que não se obsoleto é a maneira de pensar que permita a autonomia de cada um na compreensão do conhecimento e das informações, na busca e na elaboração de novas informações e de novos conhecimentos (...). Finalizando, é por meio da alfabetização científica que o aluno vai decodificando a linguagem científica e se apropriando de elementos dessa linguagem, passando a utilizá-la de maneira responsável como ferramenta de ação criativa no seu dia-a-dia.

Segundo a PC/SC (1998, p. 92) a função social da escola hoje, que seleciona, organiza, sequência e dá tratamento ao conteúdo é ir além, buscando

instrumentalizar os educandos para que os mesmos se apropriem do saber acumulado e desta forma possam produzir um novo saber capaz de transformar as relações sociais das quais ele é partícipe. Isto constitui a própria função social da tarefa escolar, razão de ser da sala de aula, da função do professor e sua relação com os alunos.

É preciso entender que a ciência é um conhecimento produzido pelo homem e para o homem, (...) ela se constitui mediante toda a história de relações que este manteve com o mundo, para cada vez mais transformá-lo e adequá-lo à vida, continuando a sobreviver e a evoluir (PC/SC, 1998, p. 119).

Sendo assim, cabe a escola desenvolver habilidades científicas, habilidades de análise das escolhas que lhe são dadas ou negadas, pensamento argumentativo, potencial criativo e crítico, que leve a autonomia do cidadão, proporcionando uma educação que liberte, que instrumentalize para uma nova ordem de organização social levando a uma sociedade mais justa e incluyente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: apontando caminhos

“Quando a obra chega ao seu fim, não é raro que o autor nela se estranhe. Ela já não mais lhe pertence e possivelmente sempre permanecerá o desejo de retomá-la, seja para praticar alguns retoques a mais, esclarecer passagens obscuras ou mesmo apagar afirmações com as quais não mais concorda ou tenha alguma dúvida razoável.” (PEDRA, 1997, p.97).

Esta pesquisa consistiu na análise da PC/SC (1998) para identificar em quais diretrizes para as Ciências Naturais das Séries Iniciais do Ensino Fundamental e possível a inserção da Educação com Enfoque CTS.

A meu ver, a Educação com Enfoque CTS – conjugada às reflexões geradas na base conceitual da abordagem histórico-cultural, poderá redimensionar o referencial da educação científica com desdobramentos na prática pedagógica dos educadores e no campo da pesquisa, com a possibilidade de transformação e superação das práticas tradicionais que perpassam o ensino dos componentes curriculares da disciplina Ciências.

Segundo Teixeira (2003, p. 97):

A ciência aprendida na escola tem pouca permanência além da etapa escolar. O que passa por alfabetização científica é semântica, vocabulários sem correspondência conceitual e, na pior das hipóteses, o sentimento de conhecer alguma coisa sem o comprometimento de uma compreensão de que se trata.

A contribuição das idéias vindas da abordagem histórico-cultural poderá estar na radicalidade de sua posição em relação à função da educação numa sociedade injusta como é a sociedade brasileira. Sendo assim, vejo nas idéias oriundas da Educação com enfoque CTS a possibilidade de complementaridade entre a abordagem histórico-cultural e o enfoque CTS como contribuição à formação cidadã, apontando a importância da efetivação de uma visão mais coerente da ciência e de

seu papel social na sociedade: a dimensão da formação para tomada de decisão, para a questão da educação tecnológica e para a superação das práticas restritas à transmissão de conteúdos.

Repensando a trajetória percorrida na realização deste estudo, aponto caminhos, pontos fundamentais revelados neste percurso.

No entanto, antes é importante destacar que tenho clareza que o cotidiano e a prática escolar são infinitamente contraditórios, complexos e mais ricos do que a teorização desta proposta. Além disso, estou ciente de que ser professor na atualidade não é tarefa fácil, pois a sociedade enfrenta dilemas de ordem social, política, econômica, cultural e educacional.

É preciso considerar, antes de qualquer coisa, que a sociedade está em crise e conseqüentemente a educação também está. Cada vez mais os bens culturais e econômicos são distribuídos desigualmente. Os conflitos estão dentro da escola, na sala de aula e a comunidade escolar, professores, especialistas e técnicos estão despreparados para lidar com essas questões, que atingem a todos.

A cobrança posta é nítida, e a lógica instituída de vida é que os profissionais da educação precisam desenvolver estratégias para superar a crise com criatividade, para tanto, é necessário desenvolver competências e ser competitivo.

Eficiência, empregabilidade, qualidade total, entre outros conceitos ou requisitos, conforme Meira (2002) orientam mudanças que conduzem a uma crescente desqualificação da escola pública e contribuem, também, para que a mesma seja atravessada por contradições, por dificuldades que se refletem tanto na desigualdade do acesso como de permanência na escola.

O investimento pelo governo é pequeno. A desvalorização está na forma como são elaboradas e conduzidas as políticas públicas e na definição dos recursos destinados a educação, que mostram o descaso para com ela.

É necessário definir a educação como prioridade social e política, investindo na construção e consolidação de um sistema educacional. Sendo assim, para falar da profissão docente em momento de crise, implica em considerar a educação, a escola e o conhecimento científico em primeiro lugar nacionalmente.

Mesmo diante dessa realidade conflitante, iniciativas são feitas para tentar superar tantas diversidades.

Contudo para que seja efetivada a proposta desta pesquisa de inserção da Educação com Enfoque CTS nas Ciências Naturais das Séries Iniciais é necessário o enfrentamento de alguns desafios:

- Um currículo bem estruturado e dinâmico, pensado a partir dos objetivos de uma educação voltada para o compromisso com as questões sociais que envolvem o educando e o mundo que o cerca;
- A necessidade de um redirecionamento na formação inicial dos professores, bem como na formação continuada em serviço que se articule ao trabalho docente, de modo que forneça condições profissionais, materiais e intelectuais capazes de assegurar uma atuação educativa fundamentada em bases, onde o professor seja agente transformador, mediador do processo ensino-aprendizagem. Além disso, é necessário ao professor adquirir competências técnicas, políticas, humanas e instrumentais para desempenhar adequadamente a sua função educativa em sintonia com as demandas desse enfoque teórico, desta forma, o professor precisa desenvolver espírito crítico, sensibilidade, amorosidade, diálogo e criatividade, envolvendo-se efetivamente com a comunidade, sendo um formador de opiniões.
- A efetivação da interdisciplinaridade e contextualização de temas que levem a alfabetização científica dos educandos no início da escolarização mesmo antes da alfabetização (ler e escrever);
- Das interações sociais que vão proporcionar a troca de informações necessárias para sedimentar o conhecimento adquirido através de temas, conteúdos significativos que levem o aluno a interferir criticamente no ambiente natural, cultural e social transformando e resolvendo os desafios postos e criando novos conhecimentos que possam melhorar a sua vida e daqueles com quem convive;

- O planejamento escolar deverá ser demarcado de modo a incluir os conceitos da Educação com Enfoque CTS, a forma de organização do cotidiano escolar precisam se adequar a novas práticas educacionais levando em conta outras instituições sociais, na medida em que algumas destas também são espaços educativos que precisam estar articulados e organizados ao funcionamento da escola;
- A visão da ciência pelo seu caráter humano (com erros e acertos) e social com sua aplicação consciente, inteligente, reflexiva que proporcione a formação de atitudes, gerando a autonomia e levando a cidadania.

Diante desses desafios, as atividades pedagógicas devem ser concebidas para intermediar a relação entre o aluno e o seu meio. O professor deve proporcionar ao aluno uma aprendizagem que atente para os princípios básicos concernentes às ciências, os conceitos, os procedimentos, capacitando-o para compreender e agir sobre a realidade do mundo material levando-o a ser sujeito do conhecimento científico.

Parafraseando Garcia (2002), a educação tem um papel a desempenhar; não como serva do modelo que aí está realimentando-o acriticamente, mas, buscando alternativas em cima de uma prática social concreta, conjugada a valores de solidariedade, liberdade e igualdade.

E, como dizia Paulo Freire, “não há educação fora das sociedades e não há homem no vazio”, e é por isso que não faz sentido concebermos uma educação científica que não contemple os problemas dessa sociedade, se fechando num compartimento isolado onde só existem conceitos, fórmulas, algoritmos, fenômenos e processos, a serem memorizados acriticamente pelos educandos (Freire apud Teixeira 2003, p. 101).

Portanto, mediante estas considerações e caminhos, percebo que é necessário construir uma escola com outras características, que não se isole nos seus muros e que se abra para outros segmentos sociais e outras abordagens teóricas, acreditando assim na fantasia da construção de uma nova sociedade, que

se engaje nesse processo, compromisso de toda a comunidade escolar e extra-escolar.

Dessa forma, concluo o percurso que escolhi e percorri neste estudo para a compreensão da temática eleita. Mas, revelo que esta situação não se apresenta para mim como um momento de finalização deste tema e sim como o início de um processo que poderá ser ampliado de algumas formas: no doutorado, levando o tema para as discussões do próximo documento da PC/SC, nas capacitações continuadas dos professores, nos cursos de licenciaturas e em outros espaços de formação já que existem poucas pesquisas dessa abordagem para as séries iniciais do ensino fundamental e é possível aprofundar esta proposta a partir de uma pesquisa da prática pedagógica dos professores que utilizam a PC/SC como base para o seu trabalho e dessa forma verificar como a Educação com Enfoque CTS se faz presente no cotidiano escolar.

## REFERÊNCIAS

ARGÜELLO, Carlos. A. (2002). **A ciência popular**. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro & BRITO, Fátima (orgs.). *Ciência e público – caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em: [http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/depoimentos/dep01\\_cienciapopular.pdf](http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/depoimentos/dep01_cienciapopular.pdf) Acesso em: 26 jan. 2009.

AULER, D. **Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS):** modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. In: *VI Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis: SBF. 1998.

\_\_\_\_\_. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 236 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

AULER, D.; BAZZO, W. A. . **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência & educação*, Bauru - SP, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

BAZZO, W. A; LINSINGEN, I.von; PEREIRA. L. T. do V. (Eds.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. *Cadernos de Ibero-América*. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.

\_\_\_\_\_. **Educação e tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC 2008.

BAZZO, W. A., **“Ciência, tecnologia e sociedade, e o contexto da educação tecnológica”**, Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BYBEE, R. W. **Achieving scientific literacy**. In: *The science teacher*, v. 62, n. 7, p. 28-33, Arlington: United States, oct. 1995.

CARVALHO, Maria Waltair. **Proposta curricular de santa catarina o fazer e o dizer da secretaria de estado da educação**. 2001. 159 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) - Universidade Federal de Santa Catarina, Lages. 2001.

CEREZO, J. A. L. **Ciência, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en europa y estados unidos.** [S.l.] 1998. Disponível em: <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a02.htm> Acesso em: 23 nov. 2008.

CHAUÍ, Marilena. **Convite a filosofia.** São Paulo, Ática. 1995.

\_\_\_\_\_, **A perspectiva Marxista.** Filosofia. São Paulo: Ed. Ática, pág. 214-219. 2000. Disponível em: <http://www.geocities.com/sociedadecultura2/perspectivamarxistachau.html> Acesso em: 13 fev. 2009.

COLL, C; MIRAS, M. A. **Interação professor-aluno no processo de ensino e aprendizagem.** In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (org). Psicologia da Educação: desenvolvimento psicológico e educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

COSTA, Camila Almeida Pinheiro da. **Uma experiência de mediação na leitura da Proposta Curricular de Santa Catarina.** 2006. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

DELA JUSTINA, Eliege W. N. **A leitura da Proposta Curricular de Santa Catarina: investigando os níveis de letramento.** 2003. 123 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Universidade Federal Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

FARES, Djana Contier. NAVAS, Ana Maria. MARANDINO, Martha. **Qual a participação? um enfoque CTS sobre os modelos de comunicação pública da ciência nos museus de ciência e tecnologia.** San José, Costa Rica, 2007. Disponível em: <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-DjanaFares.pdf> Acesso em: 08 jun. 2008.

FERNANDES, Catarina Costa. **A Proposta Curricular de Santa Catarina - uma análise sobre o prisma do currículo como política social e cultural.** 2001. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Cultura) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis. 2001.

FOUREZ, G. **Alphabétisation scientifique et technique.** Bruxelles, Belgium. 1994.

FREITAS, Maria Teresa de A. **O pensamento de Vygotsky e Bakhtin no Brasil.** Campinas, SP: Papyrus, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 4ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, Sandra. **Mediação da aprendizagem e a educação do futuro.** [S. l.] 2007. Disponível em: <http://www.menteinovadora.com.br/parceiros/artigo01.html>  
Acesso em: 14 jan. 2009.

GARCIA, P. B. **Paradigmas em crise e a educação.** In: BRANDÃO, Z. (org.) A crise dos paradigmas e a educação. São Paulo: Cortez, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GÓES, Maria Cecília. **A natureza social do desenvolvimento psicológico.** In: *Cadernos CEDES – Centro de Estudos Educação e Sociedade – Pensamento e Linguagem: estudos na perspectiva da psicologia soviética.* 2ª ed., São Paulo: Papyrus, 1991.

HERNANDES, Maria Lúcia Queiroz Guimarães. **A Professora em constituição nas relações de trabalho: uma aproximação do conceito de autonomia.** 25ª Reunião Anual da ANPEd. 2002. Disponível em: [www.anped.org.br/reunioes/25/posteres/marialuciahernandes08.rtf](http://www.anped.org.br/reunioes/25/posteres/marialuciahernandes08.rtf) Acesso em: 14 jan. 2009.

KOEPSEL, Raica. **CTS no ensino médio: aproximando a escola da sociedade.** 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

KRASILCHIK, M. **Caminhos do ensino de ciências no Brasil.** In: *Em Aberto.* Brasília, n. 55, p. 4-8. 1992.

LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. **Mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências: o tempo da escola e do museu.** In: Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia-SP, 27-29 nov. 1997.

LINSINGEN, Irlan von. NASCIMENTO, Tatiana Galieta **Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências.** Santa Catarina, 2004. Disponível em:

[http://www.ocyt.org.co/esocite/Ponencias\\_ESOCITEPDF/6BRS077.pdf](http://www.ocyt.org.co/esocite/Ponencias_ESOCITEPDF/6BRS077.pdf) Acesso em: 23 jan. 2009.

LORENZETTI, Leonir. DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 03 / Número 1 – Jun. 2001

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, M. A. G. **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, 2003. Disponível em: <[http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/v20/v20n1\\_183.pdf](http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/v20/v20n1_183.pdf)> Acesso em: 08 jun. 2008.

MEIRA, M. E. M. **Psicologia escolar: pensamento crítico e práticas profissionais**. In: Elenita de Rício Tanamachi; Marilene Proença; Marisa Rocha. (Org.). Psicologia e Educação: desafios teórico-práticos. 1 ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000, v. 1, p. 35-71.

MILLER, J. D. **Scientific literacy: a conceptual and empirical review**. In: Daedalus, n. 112, p. 29-48. 1983.

MOLL, L. C. **Introducción a la didáctica**. *Aique*, Buenos Aires, 1993.

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira. **Autonomia e complexidade**. Minas Gerais, 2006. Disponível em: [http://rle.ucpel.tche.br/php/edicoes/v9n1/vera\\_paiva.pdf](http://rle.ucpel.tche.br/php/edicoes/v9n1/vera_paiva.pdf) Acesso em: 22 jan. 2009.

PEDRA, José Alberto. **Currículo, conhecimento e suas representações**. Campinas: Papirus, 1997.

PEREIRA, Márcio. **Desenvolvimento psicológico segundo Vygotsky: papel da educação**. [S.l.] 2002. Disponível em: <http://www2.funedi.edu.br/revista/revista-eletronica3/artigo9-3.htm> Acesso em: 21 jan. 2009.

PITHAN, Sidinei da Silva. FENSTERSEIFER, Paulo Evaldo. **Currículo e formação profissional na educação superior**. São Paulo. 2008. Disponível em: [http://www.pucsp.br/ecurriculum/artigos\\_v\\_4\\_n\\_1\\_dez\\_2008/pithan\\_08.pdf](http://www.pucsp.br/ecurriculum/artigos_v_4_n_1_dez_2008/pithan_08.pdf). Acesso em: 27 jan. 2009.

RICHARDSON, Robert Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTIN, Silvino. **Educação física: temas pedagógicos**. Porto Alegre: UFRGS, 1992.

SAINT-GEORGES, Pierre de. **Pesquisa e crítica das fontes de documentação nos domínios económicos, social e político**. In: ALBARELLO, Luc et al. *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva Publicações Ltda., p. 15-47, 1997.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação: **Proposta Curricular: uma contribuição para a escola pública do pré-escolar, 1º grau, 2º grau e educação de adultos**. Florianópolis. 1991.

\_\_\_\_\_, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Temas Multidisciplinares**. Florianópolis: COGEN, 1998.

\_\_\_\_\_, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Formação docente para educação infantil e séries iniciais**. Florianópolis: COGEN, 1998.

\_\_\_\_\_, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares**. Florianópolis: COGEN, 1998.

\_\_\_\_\_, Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Estudos Temáticos**. Florianópolis: IOESC, 2005.

SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz dos. **Una educación para el desarrollo sostenible**. Linhas de força de um projecto educativo que insere a construção da cidadania na construção do saber científico. Lisboa, 2005. Número extra. VII congreso. Disponível em: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_1/dos\\_Santos\\_896.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_1/dos_Santos_896.pdf). Acesso em: 08 jun. 2008.

\_\_\_\_\_. **Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. rumo a “novas” dimensões epistemológicas**. Portugal. 2005. Revista CTS, nº 6, vol. 2, Diciembre (pág. 137-157) Disponível em: <http://www.revistacts.net/2/6/dossier5/file>. Acesso em: 08 jun. 2008.

SIGNORELLI, Vinicius. **Ciências na Escola**. TV Escola programa Salto para o Futuro, série Ciências na escola. [S.l.] 2001. Disponível em <http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2001/ce/ce0.htm> Acesso em: 20 fev. 2009.

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, n2, p.177-190, 2003.

VACCAREZZA, L. S. **Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na América Latina**. In: SANTOS, L. W. dos et al (Org.). *Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da integração*. Londrina: IAPAR, 2002. p.43-79.

VACCAREZZA, L. S. **Ciência, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión em América Latina**. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 18, p. 13-40, septiembre-diciembre 1998. Disponível em: <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a01.htm> Acesso em: 20 set. 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

## FONTES CONSULTADAS

ABEGG, ILSE. **Ensino-investigativo de ciências naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2004. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

AGAZZI, E. **A ciência e os valores**. São Paulo: Loyola, 1977.

AMORIM, A. C. R. **O que foge do olhar das reformas educacionais: nas aulas de Biologia, o professor como escritor das relações CTS**. *Ciência Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 47-66, 2001.

AULER, D. **Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto Brasileiro**. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

AZEVEDO, Fernando de. **A cultura brasileira**. 3ª Ed. São Paulo: Melhoramentos, 1958.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**, 13ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 1990.

BARROS, João Henrique Ávila. **Enfoque CTS e a Proposta Curricular de Santa Catarina**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - V ENPEC. Bauru, SP. p. 353-353, 2005.

BARBOSA, M. V., CARMO, J. M, CRUZ, M. N., PEREIRA, M. P., GUIMARÃES, H. M., **O ensino de ciências no 3º ciclo da escolaridade básica algumas reflexões**. CTS, *REVISTA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE*. Lisboa: Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, vol. 7/8, p.74-87. 1987.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L.T. V.; LINSINGEN, I Von. **Educação tecnológica, enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: EDUFSC, 2000.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e suas implicações**. [S.l.] Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/bazzo03.htm>>. Acesso em: 28 jun. 2008.

BIANCHETTI, Lucídio, MACHADO, A. M. N. **A Bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações.** Florianópolis: Ed. Da UFSC; São Paulo: Cortez, 2002.

BUNGE, Mario. **O Homem e a ciência: ciência e desenvolvimento.** São Paulo: USP, 1980.

CHIBENI, Silvio Seno. **O paradigma espírita.** Artigo publicado no *Reformador* de junho de 1994, pp. 176-80.

CIÊNCIA, Sociedade e Cidadãos na Europa. Bruxelas. 2000. Disponível em: [http://www.geocities.com/CollegePark/Union/6478/etica\\_ue.html](http://www.geocities.com/CollegePark/Union/6478/etica_ue.html), Acesso em: 07 set. 2008.

COMTE, Auguste. DURKHEIM, Émile. **Os pensadores.** SP: Abril Cultural. 1973.

CTS, REVISTA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE. **As atitudes do público perante a ciência e a tecnologia.** Um debate na OCDE. Lisboa: Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, n. 6, p.48-49. set./dez.,.1988.

DAMPIER, William C. **A history of science.** 4ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1948.

DELIZOICOV, Demétrio, ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1994.

DORES, Antonio Pedro. **O papel social da profissão informática.** CTS, REVISTA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE. Lisboa: Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, n. 6, p.34-44. set./dez, 1988.

DUTRA, L. H. de A. **Pragmática da investigação científica** Edições Loyola. 2008.

ELLUL, J. **A técnica e o desafio do século.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

FORMOSINHO, Sebastião J. **Juízo dos pares nas ciências da natureza: resistência à inovação e mudança.** CTS, revista de ciência tecnologia e sociedade.

Lisboa: Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, n. 10, p.42-47. out./nov., 1989.

FREIRE, Leila Inês Follmann. **Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química.** 2007. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências:** introdução à filosofia e à ética das Ciências. São Paulo: UNESP, 1995.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas.** 8. ed. São Paulo: Ática, 2001.

GARANHANI, Marynelma Camargo. **A educação motora no currículo da educação infantil da rede municipal de ensino de Curitiba.** 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1998.

GARCÍA PALACIOS, E. M., LÓPEZ CEREZO, J. A., GONZÁLEZ GALBARTE, J. C., LUJÁN, J. L. e MARTÍN GORDILLO, M. (1996): **Ciencia, tecnología y sociedad:** una introducción al estudio social de la ciencia y de la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos.

GONZÁLEZ, GARCIA, M. I.; LÓPEZ CEREZO, J. A. e LUJÁN, J. L. (eds.) (1997): **Ciencia, tecnología y sociedad: lecturas seleccionadas.** Barcelona: Ariel.

GORDILLO, M. M.; **Ciencia, Tecnología y Sociedad.** 1ª Edição. Grupo Editorial Norte, 2001.

KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana.** 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

KLUCKHOHN, Clyde. **Antropologia:** um espelho para o homem. Ed. Itatiaia Ltda. 1963

LA Taille, Yves de. Heloysa Dantas. Marta Kohl de Oliveira. **Piaget Vygotsky e Wallon:** teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo, Summus, 1992.

LUNGARZO, Carlos. **O que é Ciência?** São Paulo: Brasiliense, 1997.

LUTZENBERGER, José A. **Ciência e tecnologia. Onde está mentira?** Mato Grosso, 1995. Disponível em: <<http://www.fgaia.org.br/texts/t-cietec.html>>. Acesso em: 04 jun. 2008.

MATOS, Olgária. **Sociedade: tolerância, confiança, amizade.** São Paulo. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/counter/Biblio/txt/olgaria.html> Acesso em: 04 jun. 2008.

MARX, Karl. **A miséria da filosofia.** 1ª Edição. Hemus. 2008.

MEIS, Leopoldo de. **Ciência, educação e o conflito humano-tecnológico.** 2ª Ed. São Paulo: SENAC, 2002.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários á educação do futuro.** 10. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2005.

MORTIMER, Eduardo Fleury. SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** v.02, n. 2, Dezembro 2002.

MOURA, Zaza Carneiro de. **A “Comunidade de Investigação” na sala de aula.** CTS, REVISTA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE. Lisboa: Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, n. 10, p.86-91. out./nov. 1989.

PEREIRA, Yara Christina Cesário. **Concepção da relação aprendizagem e desenvolvimento subjacente a prática dos professores em ensino de ciências nas séries iniciais do 1º grau (1ª a 4ª série).** 1996. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

POLITZER, Georges Besse Guy Caveing Maurice trad. de João Cunha Andrade. **Princípios fundamentais de filosofia.** São Paulo: Hemus, 1970.

POMBO, Olga. **Eticidade/racionalidade na comunicação e ensino do conhecimento científico.** CTS, revista de ciência tecnologia e sociedade. Lisboa: Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, n. 10, p.76-81. out./nov.,. 1989.

\_\_\_\_\_. **Apontamentos sobre o conceito de epistemologia e o enquadramento categorial da diversidade de concepções de ciência.** [S.l.], Disponível em:

[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/investigacao/cat\\_epist.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/investigacao/cat_epist.htm) Acesso em: 04 jun. 2008.

POSTMAN, Neil. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. 1ª Edição. São Paulo: Nobel, 1994.

PRETTO, N. D. L. **Linguagens e tecnologias na educação**. In Candau (org) In Cultura, linguagem e subjetividade no ensinar e aprender. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

REVISTA IBERO-AMERICANA DE EDUCAÇÃO. **Ciência, tecnologia e sociedade perante a educação**. [S. l.] , 1998. Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI). Disponível em: <http://www.campus-oei.org/publicacoes/rie18.htm>. Acesso em: 08 jun. 2008.

RICARDO, Elio Carlos. **As ciências no ensino médio e os parâmetros curriculares nacionais: da proposta à prática**. 2001. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2001.

RODRIGUES, Luís Estevinha. **Internalismo e externalismo fundacionalistas: o que são?** Lisboa, 2006. Disponível em: [http://www.esas.pt/dfa/enpf/epi\\_internalismo.html](http://www.esas.pt/dfa/enpf/epi_internalismo.html) Acesso em: 04 jun. 2008.

SÁ, Francisco Alves de. **A Proposta Curricular de Santa Catarina como eixo de análise para as aulas de educação física**. 2001. Dissertação. 111 f. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Santa Catarina, Florianópolis. 2001.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Diretrizes 3: organização da prática escolar na educação básica: conceitos científicos essenciais, competências e habilidades**. Florianópolis: Diretoria de Ensino Fundamental / Diretoria de Ensino Médio, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R.P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997.

SANTOS, Lucy Woellner dos; ICHIKAWA, Elisa Yoshie; SENDIN, Paulo Varela; CARGANO, Doralice de Fátima (Org.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002.

SCHULZ, P. A. B KNOBEL, M. **Passado, presente e futuro da física quântica: digressões sobre a importância da ciência básica.** [S. l.] 2001. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/fisica/fisica10.htm> Acesso em: 14 set. 2008.

SOUZA CRUZ, Sônia Maria. **Aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com o enfoque ciência, tecnologia e sociedade no ensino fundamental.** 2001. 196 f. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

TRIVIÑOS, Augusto. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1992.

THUILLIER, Pierre. **El saber ventrílocuo. cómo habla la cultura a través de la ciencia.** México: FCE, 1990.

UNESCO. **Ciência e cidadania: seminário internacional de ciência de qualidade para todos.** Brasília: UNESCO, 2005.

VEER, Rene Van Der. VALSINER, Jaan. **Vygotsky uma Síntese.** São Paulo: Edições Loyola. 1996

VIEIRA, K. R. C. F. **Avaliação em processo: uma contribuição para dinamizar o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.** 2006. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

WEIZSÄCKER, C. F. Von. **La importância de la ciência.** Barcelona: Editorial Labor S. A. 1972

ZIMAN, J. **Enseñanza y aprendizaje sobre la Ciencia y la Sociedad.** México: Fondo de Cultura Económica, 1985.

\_\_\_\_\_. **O Conhecimento confiável: uma exploração dos fundamentos para a crença na ciência.** Tradução Tomás R. Bueno. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

\_\_\_\_\_. **O conhecimento público.** Tradução Regina Regis Junqueira Belo Horizonte: Itatiaia, 1979.

\_\_\_\_\_. **An introduction to science studies - The philosophical and social aspects of science and technology.** Cambridge: Cambridge University Press. 1984.