



unopar

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO ACADÊMICO EM METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE
LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

CLARICE SANCHES MARIANTE HIRAKURI

**A ABORDAGEM DAS RELAÇÕES CTS PELOS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DE ESCOLAS
ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA**

Londrina
2017

CLARICE SANCHES MARIANTE HIRAKURI

**A ABORDAGEM DAS RELAÇÕES CTS PELOS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DE ESCOLAS
ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA**

Dissertação apresentada à UNOPAR, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias

Orientadora: Prof^a Dr^a Andreia de Freitas Zômpero

Londrina
2017

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

**Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Unidade Piza**

H559a

Hirakuri, Clarice Sanches Mariante

A abordagem das relações CTS pelos professores de ciências e biologia de escolas estaduais no município de Londrina / Clarice Sanches Mariante Hirakuri. Londrina: [s.n], 2017.
88f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias). Universidade Norte do Paraná.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Andréia de Freitas Zômpero

1 - Ensino - Dissertação de mestrado - UNOPAR 2- CTS 3 - Documentos oficiais de ensino 4- Educação básica 5 - Formação docente 6 –Ensino de Ciências e Biologia I- Zômpero, Andréia de Freitas; orient. II- Universidade Norte do Paraná.

CDU 371.85

CLARICE SANCHES MARIANTE HIRAKURI

**A ABORDAGEM DAS RELAÇÕES CTS PELOS PROFESSORES DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA DE ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO
DE LONDRINA**

Dissertação apresentada à UNOPAR, no Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, área de concentração em Formação de Professores e Ação Docente em Situações de Ensino, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, conferido pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Prof^aDr^aAndréia de Freitas Zômpero
UNOPAR

Prof^aDr^aHelenara Regina Sampaio Figueiredo
UNOPAR

Prof^aDr^aZenaide de Fátima Dante Correia Rocha
UTFPR

Londrina, 09 de junho de 2017.

Ao meu companheiro, amigo, incentivador e
amado esposo Marcelo Hiroshi Hirakuri

AGRADECIMENTOS

À CAPES, por me proporcionar disponibilidade para desempenhar meu trabalho.

À coordenadora, Prof^aDr^a Samira.

À orientadora, Prof^aDr^a Andreia, pela dedicação, incentivo e carinho.

Aos professores do programa, pelos novos conhecimentos.

Aos colegas, pelas trocas inimagináveis.

À Juliana Fernandes, pelas intermináveis conversas durante os cafezinhos.

Ao meu esposo Marcelo, pelo incentivo, respeito, companheirismo e amor.

Aos meus pais e irmão, por acreditarem em meus sonhos.

À Edna, minha amiga e subsíndica, aos conselheiros e porteiros do condomínio residencial Belvedere, por também me ajudarem nesta empreitada.

À Milene, amiga irmã, pela preciosidade de ser tia dos seus tesouros.

À Kellen, por me ajudar a entender minha mente ansiosa.

À Dr^a Régia, por sempre me estender a mão.

Ao Dr. Márcio, por operar meu cérebro loiro e deixá-lo normal, se é que é possível!

Aos amigos e familiares, por tantas vibrações e orações encaminhadas durante esta jornada.

Obrigada!

“Nunca ensino aos meus alunos. Sempre dou oportunidades para que eles aprendam.”

Albert Einstein

HIRAKURI, Clarice Sanches Mariante. **A abordagem das relações CTS pelos professores de ciências e biologia de escolas estaduais do município de Londrina**. 2017.88 f. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino e suas Tecnologias) –UNOPAR,Londrina, 2017.

RESUMO

Este estudo pretendeu compor um panorama da abordagem CTS com o objetivo de averiguar como esta perspectiva é aplicada pelos professores de Ciências e Biologia de Escolas Estaduais de Londrina. Trata-se de uma pesquisa qualitativa descritiva, que apresenta, inicialmente, um levantamento bibliográfico dos documentos de ensino da Educação Básica, a saber, PCN (2002), DCE(2008), PACTO (2014), em comparação com estudos dos principais autores nacionais e internacionais. Compõe, assim, um indicativo de como deve ser utilizada a CTS pelos professores em sala de aula. Para contemplar os objetivos propostos, realizamos uma entrevista semiestruturada com dez professores de Escolas Estaduais de Londrina. Para análise de dados, utilizamos como referencial analítico a proposta de Bardin, no intuito de estabelecer categorias temáticas, e encontramos fatores importantes, como falta de formação inicial, pouca formação continuada e tendência a confundir a perspectiva com a utilização de materiais tecnológicos. Apresentada a dissertação visa colaborar para a compreensão de que, primeiramente, a formação docente necessita de um repensar em seus cursos de licenciatura, tendo em vista que os professores, em sua maioria, não receberam formação inicial e continuada para aplicar perspectivas diferentes das tradicionais, em especial, como analisada neste trabalho, a CTS.

Palavras-chave: CTS. Documentos oficiais de ensino. Educação básica. Formação docente. Ensino de Ciências e Biologia.

HIRAKURI, Clarice SanchesMariante. **The approach of CTS relations by the teachers of sciences and biology of state schools of the municipality of Londrina.** 2017. 88 f. Dissertation (Mestrado em Metodologias para o Ensino e suas Tecnologias) – UNOPAR, Londrina, 2017.

ABSTRACT

This study intends to compose a panorama of the CTS approach in order to find out how it is applied by the teachers of Sciences and Biology from State Schools of Londrina. This is a descriptive qualitative research. The research initially presents a bibliographical survey of the basic education teaching documents, they are: PCN (2002), DCE (2008), PACTO (2014), compared to studies of national and international main authors, thus basing an indicative of how should be used by teachers in classroom. In order to contemplate the proposed objectives, we conducted a semi-structured interview with ten teachers from the State Schools of Londrina. To analyze the data, we used Bardin's proposal as an analytical framework to establish thematic categories, and we found important factors such as lack of initial training, lack of continuous training and tendency to confuse the perspective with the use of technological materials. The dissertation aims to contribute to the understanding, first of all, that the teaching education needs a rethinking in its undergraduate courses, since the majority of teachers did not receive initial or continuous training, nor the ability to apply different perspectives from traditional ones, in this particular case the CTS.

Keywords: CTS. Official education documents. Basic education. Teacher training. Science and Biology teaching

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Informações sobre os participantes.....	50
Quadro 2 – Síntese das respostas às cinco perguntas estruturais da entrevista	52
Quadro 3 – Respostas à pergunta 1 item A	59
Quadro 4 - Respostas à pergunta 1 item B	64
Quadro 5 - Respostas à pergunta 2	66
Quadro 6 - Respostas à pergunta 3	69
Quadro 7 - Respostas à pergunta 4	71
Quadro 8 - Respostas à pergunta 5	74

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCE/PR	Diretrizes Curriculares Estaduais/Paraná
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PSS	Processo Seletivo Simplificado
SEED	Secretaria de Estado da Educação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	A ABORDAGEM HISTÓRICA DA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	17
3	O ENFOQUE DA RELAÇÃO CTS NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DE ENSINO BRASILEIRO	21
3.1	A PERSPECTIVA CTS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS.....	24
3.2	A PERSPECTIVA CTS NAS DIRETRIZES CURRICULARES ESTADUAIS DO PARANÁ - CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	27
3.3	O PACTO NACIONAL PARA O FORTALECIMENTO DO ENSINO MÉDIO E A PERSPECTIVA CTS	30
4	A FORMAÇÃO DOCENTE NA ABORDAGEM DAS RELAÇÕES CTS ..	34
4.1	NECESSIDADES FORMATIVAS PARA A DOCÊNCIA	40
5	METODOLOGIA	44
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	45
5.1.1	Coleta de Dados.....	46
5.2	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	49
5.2.1	Contexto e Participantes	49
6	ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS	51
6.1	CATEGORIAS DE ANÁLISE	57
6.1.1	Análise das Respostas à Pergunta 1 Item A	58
6.1.2	Análise das Respostas à Pergunta 1 Item B	63
6.1.3	Análise das Respostas à Pergunta 2.....	65
6.1.4	Análise das Respostas à Pergunta 3.....	68
6.1.5	Análise das Respostas à Pergunta 4.....	71

6.1.6	Análise das Respostas à Pergunta 5.....	73
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS.....	79
	ANEXOS	86
	Anexo 1 – Solicitação de Autorização	87
	Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	88

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, com os avanços das tecnologias e das ciências, há uma necessidade clara e evidente de repensar sobre a maneira de ensinar. Ao longo dos anos, em sala de aula, buscamos sempre nos capacitar, pesquisar e encontrar maneiras de incentivar a vida profissional e a aprendizagem dos alunos. De acordo com essa linha de atuação, ao definir o tema desta dissertação, decidimos discorrer sobre uma necessidade profissional, suas metodologias e perspectivas a serem trabalhadas por professores de Ciências e Biologia. Escolhemos, então, pesquisar e escrever acerca da perspectiva CTS (Ciência e Tecnologia aplicada à Sociedade), no que diz respeito à forma como os professores utilizam essa perspectiva para trabalhar os conteúdos de Ciências e Biologia em sala de aula.

Buscando aprofundar e definir o que significa CTS, a consulta a Von Linsingen (2007, p. 1) mostrou que:

[...] o uso da expressão “ciência, tecnologia e sociedade” (CTS) está em estreita associação com a percepção pública da atividade tecnocientífica, a discussão e definição de políticas públicas de C&T, o ensino de ciências e tecnologia, com pesquisa e desenvolvimento, a sustentabilidade, as questões ambientais, a inovação produtiva, a responsabilidade social, a construção de uma consciência social sobre a produção e circulação de saberes, a cidadania, e a democratização dos meios de produção. Enfim, com uma miríade de aspectos da atividade humana, e que remete à consideração da natureza social do conhecimento científico-tecnológico em sua constituição e apropriação sociais.

Tal definição está corroborada em Trivelato (1999), quando o autor afirma que a maneira como as disciplinas científicas vêm sendo ensinadas nas escolas está fortemente relacionada a uma visão de Ciência, entendida como objetiva, exata e neutra.

Roehrig e Camargo (2012) mencionam que, no caso do ensino de Ciências, a função é desenvolver a racionalidade e capacitar os futuros cidadãos a terem uma participação ativa e significativa no processo democrático de tomada de decisão. Para isso, todos os cidadãos devem compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como ter habilidade para avaliar inteligentemente as atividades tecnológicas e científicas no contexto moderno.

Muitas práticas escolares reforçam essa ideia, atribuindo ao conhecimento científico a capacidade de alcançar a forma mais correta de explicar muitas coisas. Assim, o ensino de Ciências necessita passar por transformações que

possam responder às necessidades de modificações sociais, visando acompanhar a crescente diversidade cultural, o impacto tecnológico, as exigências do mercado de trabalho e o contínuo desenvolvimento da ciência.

Roehrig e Camargo (2012) afirmam que, no caso do ensino de Ciências, desenvolver a criticidade implica capacitar futuros cidadãos para participar ativa e significativamente das tomadas de decisão perante a sociedade. Para isso, os cidadãos deverão compreender as interações entre ciência e tecnologia em relação à sociedade, bem como adquirir habilidades para avaliar inteligentemente as atividades tecnológicas e científicas. Em síntese, o ensino de Ciências deve desenvolver, nos estudantes, a capacidade de “resolver problemas” e de “tomar decisões” relativas à Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS e às demais situações com as quais se depararão como cidadãos.

Auler (2003) enfatiza que a perspectiva CTS não deve ser mantida como um conteúdo, mas, sim, como uma maneira de ensinar. O que deve ser destacado aqui é que as dimensões históricas e sociais da escola influenciam a maneira como os conteúdos das disciplinas são ministrados, o que pode vir a estimular o estabelecimento de uma cultura escolar, e acarretar uma abordagem que pouco ou quase nada acrescenta ao relacionamento interdisciplinar.

A Alfabetização Científica é um dos principais objetivos para o ensino de Ciências, segundo afirmação de Sasseron (2015). A Alfabetização Científica revela-se como uma capacidade construída para analisar e avaliar situações que permitam tomadas de decisões e posicionamento crítico por parte do aluno. Por esse motivo, caracteriza-se como forma de trabalho que o professor utiliza com a intenção de fazer com que a turma participe ativamente das discussões. Isso é feito por meio da resolução de problemas, com exercícios comparativos, e da análise e avaliação, bastante utilizadas na prática científica, correlacionando, assim, os conteúdos ministrados com o cotidiano do aluno. O ensino direcionado dessa maneira poderá contribuir para a Alfabetização Científica dos alunos.

Sasseron (2015) ainda destaca os eixos principais da Alfabetização Científica, quando fica evidenciada a presença da CTS. Os três eixos são: (a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos, revelando a importância de os conteúdos curriculares das Ciências serem discutidos, a fim de facilitar o entendimento conceitual; (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores

que buscam, na prática, valorizar a adoção do fazer científico em aula (existem muitos modos e recursos didáticos para privilegiar a investigação e a discussão de episódios da história das Ciências, ilustrados de diversas maneiras, para gerar um novo conhecimento); (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo assim uma visão mais completa e atualizada da ciência, o que marca a produção de conhecimento e revela, uma vez mais, a complexa relação entre o homem e a natureza.

Como ressaltado por Sasseron (2015), ensinar Ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e processos, oportunizando o contato dos alunos com conhecimentos que integram uma maneira de construir o entendimento sobre o mundo, bem como com os resultados desses saberes em suas vidas.

Miller (1983), em uma de suas definições sobre a Alfabetização Científica, mais precisamente no que diz respeito ao entendimento sobre o entendimento da ciência e da tecnologia na sociedade, salienta que

[...] para o sujeito ser considerado alfabetizado cientificamente é extremamente importante conhecer sobre a tecnologia e a ciência, seu processo, seus impactos, e o que ela representará nas transformações gradativas para a sociedade. (MILLER, 1983, p. 29).

Em sintonia com essa ideia, Sasseron e Carvalho (2011) explicam que, para a AC, é necessário entender as relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, pois se acredita que, sem o entendimento sobre essas implicações, na perspectiva CTS, o aluno não terá muitas informações válidas, nem as condições necessárias para participar de decisões sociais e exercer sua criticidade na transformação da sociedade em que vive.

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) apontam que a ideia de levar para a sala de aula o debate sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade – tanto no ensino fundamental quanto no Ensino Médio – vem sendo difundida por meio dos PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002). Isso como forma de “educação tecnológica”, que não estaria apenas voltada para a confecção de artefatos, mas, sim, para a compreensão da origem e do uso que se faz desses elementos na sociedade atual.

Os autores anteriormente citados ressaltam que o enfoque CTS, a ser inserido nos currículos, é um estímulo para o discente, com o intuito de que ele

possa vir a assumir uma atitude crítica. Isso implica dizer que a aplicação da postura CTS ocorre não somente dentro da escola, mas transcende ao período escolar.

De acordo com as necessidades formativas, visando a utilização desse tipo de abordagem na escola básica, é relevante que pesquisas sejam feitas nessas áreas para constituir um elo entre os conteúdos ministrados pelos professores e a realidade vivenciada no cotidiano pelos alunos. Valida-se, assim, a busca de capacitação por parte dos professores, visando despertar o aluno para o conteúdo.

Reafirmando outros autores aqui já citados, Borges et al. (2015) destaca que a inclusão da perspectiva CTS nos currículos escolares significa uma mudança em relação à situação atual. Como todo processo de mudança curricular, no entanto, depende fundamentalmente da adesão e capacitação dos professores envolvidos.

De acordo com Trivelato (1999), os cursos de formação de professores, quer sejam de formação inicial, quer sejam de formação continuada, podem participar da construção de competências. Nesse sentido, considerando como extremamente relevantes para as iniciativas de formação de professores, em especial as que visam a inclusão da perspectiva CTS, deve-se levar em conta: 1) conhecimento da disciplina; 2) disposição positiva para questionar e rever práticas de ensino; 3) envolvimento e reconhecimento do aluno como agente do processo ensino-aprendizagem; 4) preparação e realização de atividades transformadoras; 5) direcionamento do trabalho educacional para a preparação da cidadania.

A partir do exposto, pretende-se, com este estudo, responder como os professores de Ciências e Biologia de escolas estaduais de Londrina abordam a perspectiva CTS. Parte-se do pressuposto de que o professor precisa saber planejar situações de ensino, articulando teoria e prática no processo de aprendizagem, priorizando o questionamento crítico e reflexivo e contemplando a perspectiva CTS.

Assim, temos como objetivo deste estudo averiguar a aplicação da abordagem CTS pelos professores em sala de aula, confrontando a realidade com os documentos oficiais da Educação Básica no Brasil, aqui analisados visando levantamentos sobre as necessidades formativas dos professores de Ciências e Biologia.

Essa análise inclui o estudo de documentos oficiais da Educação no Brasil, como: PCN (BRASIL, 2002), DCE/PR (PARANÁ, 2008a, 2008b) e PACTO

(BRASIL, 2014), verificando o direcionamento dado ao enfoque CTS na educação básica, discutindo sua aplicabilidade em sala de aula e buscando associar a necessidade formativa com a integração entre conteúdo e cotidiano. Para responder ao questionamento, esta pesquisa foi dividida da maneira como segue abaixo.

A seção 2 traz uma abordagem histórica da perspectiva CTS, mostrando a construção dessa relação; as iniciativas que levaram à sua aplicação no ensino brasileiro e os principais autores que estruturaram essa concepção ao longo dos anos.

A terceira seção mostra o enfoque dado às CTS nos documentos oficiais de ensino brasileiro, analisando e comparando os documentos, a fim de apontar o direcionamento da utilização da CTS em sala de aula na educação básica.

Na quarta seção, para encerrar o referencial teórico, são abordadas a formação docente para a relação CTS; suas implicações e necessidades atuais.

Na metodologia, apresentam-se, em detalhes, a forma da pesquisa; a obtenção dos dados e a caracterização dos participantes. Já na análise de dados, faz-se uma adaptação do referencial de “análise de conteúdos”, segundo Bardin (2004), com as discussões acerca desses elementos, concluindo-se com as considerações finais.

2 A ABORDAGEM HISTÓRICA DA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

De acordo com Pinheiro (2005), Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS - correspondem ao estudo das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, constituindo uma área de trabalho, tanto na pesquisa acadêmica quanto nas políticas públicas. Essa frente de investigação da ciência surge como forma de solicitação da população por uma atuação mais democrática nas decisões que envolvem ciência e tecnologia. Para tanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento técnico-científico, tanto em relação aos benefícios que esse desenvolvimento pode trazer, como também às consequências sociais e ambientais que poderá causar.

Segundo Bazzo, Von Linsingen e Pereira(2003), os estudos e programas CTS vêm se desenvolvendo, desde o seu início, em três grandes direções: no campo da pesquisa, visando uma reflexão acadêmica sobre ciência e tecnologia; no campo da política pública, ocasionando meios populares que facilitem a abertura e os processos de decisão em questões ligadas à política científico-tecnológica, e também no campo da educação.

Desde a década de 60 do século passado, no campo educacional de países do hemisfério norte, o denominado movimento CTS tem buscado a participação do aluno em discussões sobre o tema Ciência e Tecnologia. Já na América Latina, esse encaminhamento estava apenas se iniciando, e com poucas ações. Atualmente, não são mais tão poucas assim, mas ainda é um número baixo de ações institucionalizadas que contemplam a aplicação da perspectiva CTS, inclusive na educação (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Pinheiro (2005) afirma que o movimento CTS surgiu por volta de 1970 e trouxe, como um de seus emblemas, a carência do cidadão em conhecer seus direitos e deveres, de pensar por si próprio e de ter uma visão crítica da sociedade onde vive, especialmente no que diz respeito à disposição de transformar a realidade para melhor. Apesar de esse movimento não ter sua origem no contexto educacional, as pesquisas voltadas à educação têm aumentado por entender que a escola é um espaço propício para que mudanças comecem a acontecer.

Para Santos e Mortimer (2002), com a piora dos problemas ambientais no pós-guerra, as conquistas relativas às questões éticas, à qualidade de

vida da sociedade industrializada e à necessidade da participação popular nas decisões públicas estão cada vez mais sob controle de uma elite que detém o conhecimento científico. O receio e a decepção resultantes dos excessos tecnológicos, sobretudo, proporcionaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS. Estudos na área da epistemologia da ciência, que integraram questões relativas aos aspectos econômicos e políticos da ciência, também contribuíram para o surgimento dessa perspectiva.

A fim de favorecer uma compreensão dos sentidos associados à CTS, Von Linsingen (2007) apresenta uma contextualização para demonstrar que a ciência e a tecnologia se constituem socialmente e as presumidas ações de imparcialidade da ciência e de autonomia da tecnologia instigam os currículos e a formação do cidadão.

No final da década de 70, alguns aspectos contribuíram para uma mudança de mentalidade e para a transformação dessa visão, trazendo uma maior compreensão do papel da Ciência e da Tecnologia na vida e para a vida das pessoas.

De acordo com Pinheiro (2005), por volta de 1979, na Universidade de Edimburg, o chamado “Programa Forte”, cujos autores foram Barry Barnes, David Bloor e Steven Shapin, configurou essa abordagem como além de um costume de indagação acadêmica e educativa, tendo como principais conhecimentos formadores de sua essência as ciências sociais, dentre elas a Sociologia, a Antropologia e a Psicologia. Conforme Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003), o desenvolvimento tecnológico não é um método sequencial de avanços, mas, sim, um recurso multidirecional e quase evolutivo de variação e seleção, com o objetivo de analisar a variação da interpretação dos dados, no caso da ciência, ou a variabilidade na interpretação dos projetos, no caso da tecnologia.

Ainda no que diz respeito ao surgimento do movimento CTS, a partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais do hemisfério norte, foi crescendo uma percepção de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estaria conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social (AULER; DELIZOICOV, 2006). Ciência e Tecnologia, nesses contextos, passaram a ser instrumento de demanda política. Houve um movimento para reivindicar um redirecionamento tecnológico, que argumentava com a ideia de que mais Ciência e Tecnologia iriam, necessariamente, resolver problemas

ambientais, sociais e econômicos (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Mencionando especificamente o campo educacional, Auler e Delizoicov (2006) propõem, como uma nova orientação para a educação em Ciências, o que se definiu como “Ensino de Ciências na Pós-Mudança Conceitual”. Essa denominação, segundo os autores, não se restringe à construção de conceitos. O ponto inicial para a aprendizagem devem ser “situações-problemas”, relativas, preferencialmente, a contextos reais.

Ainda de acordo com Auler e Delizoicov (2006), nessa questão é importante destacar os eixos balizadores da obra de Freire (1987 apud AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 3):

Os pressupostos educacionais de Paulo Freire, enraizados em países da América Latina e do continente africano, apontam para além do simples treinamento de competências e habilidades. A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano, em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de sua obra, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que, hoje, encontram-se imersos na “cultura do silêncio”, submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos. Freire entende como uma questão ética a constituição de uma sociedade mais democrática, sendo, para tal, necessária a superação da “cultura do silêncio”.

Segundo Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009), para Paulo Freire e seus seguidores, que ajustaram sua proposta para o ensino em Ciências, a alfabetização não pode parecer um jogo mecânico de juntar letras. Alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve assegurar a “leitura do mundo”.

Os autores supracitados ainda ressaltam as afirmações de Auler; Bazzo (2001), para quem, após os efeitos do avanço científico e tecnológico nas décadas de 60 e 70, o desgaste ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra, fez com que a ciência e a tecnologia se tornassem alvos de uma sociedade mais atenta.

Além disso, as obras “A estrutura das revoluções científicas”, do físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e “Silentspring”, da bióloga naturalista Rachel Carsons, ambas publicadas em 1962, potencializaram as discussões sobre as interações entre CTS. Essas duas produções marcaram a origem do movimento CTS, conforme Auler e Bazzo (2001).

Segundo Auler (1998), em vários países (EUA, Inglaterra, Países

Baixos e outros), a mudança cultural em curso e a “politização” da ciência e da tecnologia produziram aberturas curriculares nos ensinos secundário e superior. Em outro artigo, desenvolvido após uma revisão bibliográfica sobre o movimento CTS, o autor ressalta seu surgimento histórico, a tradução de seus objetivos em novas configurações curriculares, os problemas e as perspectivas encontradas, bem como os desafios que se colocam para o ensino de Ciências e também para a formação de professores, no contexto educacional brasileiro.

Auler e Bazzo (2001) apontam ainda em seus artigos outros possíveis obstáculos para a educação CTS, e destacam

[...] formação disciplinar dos professores incompatível com a perspectiva interdisciplinar presente no movimento CTS; compreensão dos professores sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; não contemplação do enfoque CTS nos exames de seleção; formas e modalidades de implementação; produção de material didático-pedagógico; e redefinição de conteúdos programáticos. Cabe destacar que são escassas as publicações sobre a utilização do enfoque CTS no ensino, no contexto brasileiro. (AULER; BAZZO, 2001, p.2).

Na seção a seguir, dando continuidade ao estudo, serão apresentadas análise e comparação dos seguintes documentos de ensino: PCN, DCE/PR e PACTO no Ensino Médio.

3 O ENFOQUE DA RELAÇÃO CTS NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DE ENSINO BRASILEIRO

Pretende-se, nesta análise e comparação dos documentos de ensino, apontar o direcionamento da utilização da CTS em sala de aula na educação básica. De acordo com Miller (1983), Sasseron e Carvalho (2011), para a AC, é necessário entender as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade. Os autores consideram que, sem esse entendimento sobre as implicações na perspectiva CTS, o aluno não terá muitas informações válidas, nem as condições necessárias para participar de decisões sociais e exercer sua criticidade na transformação da sociedade em que vive.

Os documentos de ensino fundamentam e apresentam propostas para o trabalho com a perspectiva CTS. Dentre esses documentos estão os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (BRASIL, 2002); as Diretrizes Curriculares para Educação Básica-DCN/PR (PARANÁ, 2008a, 2008b) e o PACTO Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (BRASIL, 2014). Este capítulo objetiva analisar tais documentos a fim de verificar e discutir o direcionamento dado ao enfoque CTS na educação básica.

As propostas que estavam passando por reformulações, visando a elaboração de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), foram aprovadas e constarão de parte geral disciplinar, voltada para todo território nacional, e de outra parte, considerada diversificada, com disciplinas específicas para atender a demanda educacional dos estados.

No mês de abril de 2017, foi divulgada a BNCC, que é definida como

[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Aplica-se à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) e indica conhecimentos e competências que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos, traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), a BNCC soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017, p. 7).

Em sua introdução, ressalta

[...] espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação, isto é, da garantia do direito dos alunos a aprender e a se desenvolver, contribuindo para o desenvolvimento pleno da cidadania” (BRASIL,2017, p. 8).

A expressão CTS, conforme Bazzo, Von Linsingen e Pereira(2003), pode ser entendida como um campo de trabalho acadêmico, cujo objeto de estudo é constituído por aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito às consequências sociais e ambientais (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

No ensino, o enfoque CTS visa à formação de indivíduos capazes de interagir nos debates sobre o desenvolvimento científico-tecnológico e de influenciar nas decisões que afetam a sociedade, tendo e manifestando opinião a respeito do tema (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Costa (2015) corrobora tal afirmação, lembrando que alunos com acesso à educação na qual se enfatiza o enfoque CTS conseguem colocar em prática o aprendizado científico e tecnológico em prol da coletividade, deixando de lado a inércia cognitiva e a alienação difundida por alguns setores da sociedade. Santos e Schnetzler (1997) afirmam que alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é uma necessidade do mundo contemporâneo.

O ensino com ênfase na perspectiva CTS encontra amparo nos documentos oficiais da educação básica brasileira. Considerando que o entendimento das relações que se formam com a CTS é parte fundamental da alfabetização científica dos alunos, percebe-se a significativa importância de apontar e discutir a integração e o direcionamento dessa abordagem de ensino nos documentos que fundamentam o currículo no Brasil.

Na perspectiva CTS para a educação, há um grande compromisso com a formação cidadã. Contudo, vários fatores dificultam a implantação da perspectiva curricular CTS. Entre os principais, destacam-se a formação deficitária dos professores, cuja abrangência, via de regra, não inclui conteúdos e procedimentos sobre a “natureza da ciência e da tecnologia”, e a ausência de uma abordagem contextualizada dos conhecimentos produzidos pela ciência em sua relação com a tecnologia e a sociedade (MIRANDA; FREITAS, 2008).

Os autores citados ressaltam que a inserção do enfoque CTS nos currículos é uma necessidade para um despertar inicial do aluno. O intuito é que ele possa vir a assumir uma postura questionadora e crítica num futuro próximo. Isso implica dizer que a aplicação da postura CTS ocorre não somente dentro da escola, mas além desse espaço, transcendendo o período escolar. Portanto, o princípio de alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia, implícito nos currículos com ênfase em CTS, é uma imposição do mundo atual (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia faz tradicionalmente, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995).

Nesse sentido, Santos e Mortimer (2002) afirmam que o objetivo central da aplicação da relação CTS é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e para atuar na solução de tais questões. Sob essa perspectiva, as propostas dos autores identificam três objetivos gerais: (1) aquisição de conhecimentos; (2) utilização de habilidades, e (3) desenvolvimento de valores, como citado por Bybee (1987).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2000), a tecnologia no aprendizado escolar deve constituir-se também em instrumento da cidadania para a vida social e para o trabalho. É preciso identificar, nas áreas de Matemática, Ciências Naturais, Ciências Humanas, Comunicações e Artes, os elementos de tecnologia que lhes são essenciais e desenvolvê-los como conteúdos vivos, como objetivos da educação, e, ao mesmo tempo, como meios para alcançar esses mesmos objetivos.

Os documentos anteriormente citados apontam ainda que a formação do aluno deve ter, como alvo principal, a aquisição de conhecimentos básicos; a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Propõem, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, em vez do simples exercício de memorização.

Em 2002, foram divulgados os Parâmetros Curriculares de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2002). Nessa versão, há um

direcionamento para a organização do aprendizado no Ensino Médio, no sentido de que se produza um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico. De certa forma, também organizam o ensino dessas disciplinas, ao darem destaque à busca da interdisciplinaridade e da contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos.

O PACTO Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (BRASIL, 2014) estabelece ações que têm, por objetivo, a melhoria da qualidade da educação e aponta o trabalho, a cultura, a ciência e a tecnologia como dimensões que devem estar contempladas nos currículos do Ensino Médio, e que deverão integrar os conhecimentos das diferentes áreas componentes do currículo.

3.1 A PERSPECTIVA CTS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, 3º e 4º ciclo, no eixo “Recursos Tecnológicos” (1997), assim como no PCN Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias-PCN+ (2002), encontram-se menções ao currículo CTS no ensino de Ciências e Biologia. Para o ensino fundamental, devem ser enfatizados conteúdos socialmente relevantes, relacionados a temas e a problemas da sociedade. Para o Ensino Médio, o aprendizado deve contribuir para o conhecimento técnico e para o cotidiano social. Entretanto, no ensino de Ciências, essa orientação vem sendo abordada de forma descontextualizada, como destaca Santos, 2007.

O PCN de 1997 não menciona o termo CTS, mas se refere ao eixo “recursos tecnológicos”, que deve ser articulado aos demais eixos, reportando-se à CTS.

O PCN de Ciências Naturais menciona o termo CTS ao afirmar:

No ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que já se esboçara anteriormente e que é importante até os dias de hoje, é uma resposta àquela problemática. No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, as quais, no Brasil, se organizaram em correntes importantes e que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS,

ênfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. Questionou-se tanto a abordagem quanto a organização dos conteúdos, identificando-se a necessidade de um ensino que integrasse os diferentes conteúdos, com caráter também interdisciplinar, o que tem representado importante desafio para a didática da área (BRASIL, 2002).

Segundo Hirakuri e Zompero (2016), a contextualização traria para a sala de aula situações-problema da sociedade, com o intuito de discutir-las por meio do conhecimento científico. Sem definir a conjuntura em que ocorre, a situação acaba sendo tratada apenas como apresentação do problema. Os objetivos da contextualização incluem estimular o desenvolvimento de atitudes e valores com uma perspectiva humanística. Diante de questões sociais relativas à ciência e às tecnologias, pode auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relacionados ao tema, bem como no encorajamento dos alunos a associar suas experiências escolares em Ciências com os problemas cotidianos. Santos (2007) afirma que o ensino com enfoque CTS busca desfazer o mito do cientificismo, que, ideologicamente, ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses do mercado. Assim também ocorreu com a supervalorização da ciência, que trouxe o mito da salvação da humanidade.

Os temas trabalhados no PCN (BRASIL, 2002), relativos aos problemas sociais, trazem um olhar ampliado sobre a ciência e a tecnologia, não com o intuito de simplificar ou reduzir o conteúdo, mas de ressignificá-los socialmente por meio de uma educação questionadora, aplicada à formação da cidadania. São eles: 1) interação entre os seres vivos; 2) qualidade de vida das populações humanas; 3) identidade dos seres vivos; 4) diversidade da vida; 5) transmissão da vida, ética e manipulação gênica; 6) origem e evolução da vida.

Segundo Mundim e Santos (2012, p. 787)

[...] a Lei 9.394/96 e os PCN estabelecem um ensino para o contexto social, para o exercício da cidadania e para uma compreensão dos diversos campos das ciências, integrados entre si e com as questões sociais. Esses propósitos também são encontrados no movimento de educação científica, com foco nas inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), nas quais o ensino é organizado por meio de temas, referentes à ciência e tecnologia, que têm grande impacto na sociedade – temas CTS.

Na abordagem desse documento, os conteúdos são organizados em seis temas estruturadores. No PCN (BRASIL, 2002), o tema cinco trata da transmissão da vida, ética e manipulação gênica. Cada tema é dividido em unidades.

A unidade intitulada “Benefícios e os perigos da manipulação genética” objetiva levar o aluno a: reconhecer a importância dos procedimentos éticos no uso da informação genética, com o fim de promover a saúde do ser humano sem ferir a sua privacidade e sua dignidade; posicionar-se perante o uso de terapias genéticas, distinguindo aquelas que são eticamente recomendadas daquelas que devem ser proibidas; capacitar-se para avaliar a importância do aspecto econômico envolvido na utilização da manipulação genética em saúde, bem como o problema das patentes biológicas e da exploração comercial das descobertas das tecnologias de DNA; ter condições de se posicionar perante a polêmica sobre o direito de propriedade das descobertas relativas ao genoma humano, analisando argumentos de diferentes profissionais.

Todos os seis temas oportunizam ao professor discussões que remetem à CTS. No entanto, escolhemos trabalhar neste estudo o tema cinco – transmissão da vida, ética e manipulação gênica –, por abordar assuntos que, além de propiciar discussões de questões relativas à perspectiva CTS, traz a possibilidade do debate de conteúdos bastante polêmicos na atualidade, como, por exemplo, manipulação gênica, reprodução assistida, clonagem e outros.

Esse mesmo documento também aponta algumas competências gerais, envolvendo a perspectiva CTS e o ensino de Biologia, que devem proporcionar aos alunos condições de reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as Ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na sociedade (BRASIL, 2002, p.40).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - PCN+ (BRASIL, 2002) propõem, para o Ensino Médio: a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento das ações de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; o objetivo de aprender, criar, formular, em vez do simples exercício de memorização. Observa-se, nas orientações, um direcionamento para o aprendizado com conhecimento efetivo, não somente propedêutico. Percebe-se também, no documento, uma ênfase para que aspectos e conteúdos tecnológicos, associados ao aprendizado científico e matemático, sejam fundamentais na formação cidadã e não somente no sentido profissionalizante.

3.2 A PERSPECTIVA CTS NAS DIRETRIZES CURRICULARES ESTADUAIS DO PARANÁ - CIÊNCIAS E BIOLOGIA

As DCE/PR (PARANÁ, 2008a, 2008b) constituem um documento curricular estadual, elaborado com a finalidade de nortear a prática docente nas escolas públicas do estado do Paraná. Conforme o documento, o processo de construção dos textos se deu a partir de discussões entre as equipes disciplinares da Secretaria da Educação do Estado do Paraná (SEED) e os professores da rede pública de ensino, no período compreendido entre os anos de 2004 e 2008. Após a publicação dos textos, em forma de cadernos por disciplina, as diretrizes foram encaminhadas às residências dos professores, uma cópia do volume específico da disciplina de cada professor.

O principal fator que desencadeou o processo de construção do documento, de acordo com os então gestores da SEED, está relacionado a críticas às políticas educacionais adotadas pela gestão anterior a 2003, que teria alterado a função da escola ao negligenciar a formação específica do professor e esvaziar as disciplinas de seus conteúdos de ensino, de modo que o acesso à cultura formal ficou mais limitado, principalmente para as camadas socialmente marginalizadas. (PARANÁ, 2008b, p. 7)

Roehrig e Camargo (2014) afirmam que foi preciso restabelecer o modelo disciplinar, com foco no conteúdo, bem como a formação continuada, voltada para aspectos das disciplinas em si, em contraposição às ações tomadas pelo governo anterior, responsável pela adoção e implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em território brasileiro. Assim, o então governo do estado do Paraná rompeu com a perspectiva proposta nos PCNs nacionais e formulou suas próprias diretrizes, de âmbito estadual.

De acordo com Castoldi e Polinarski (2009, p. 104): “para o estado do Paraná, os PCN foram abolidos das discussões que nortearam o desenvolvimento das DCE.”

Ainda a fim de explicitar esse distanciamento do PCN, os autores Stori e Subtil (2014) esclarecem como o governo estadual de 2003 alterou a visão dos PCN presente nas escolas ditas como não geridas pedagogicamente com o apoio da SEED.

É tarefa do estado e especialidade da SEED a indicação das diretrizes curriculares que sustentam o processo educacional nos diferentes níveis e

modalidades de ensino. Essa tarefa deve estar permeada por princípios democráticos que possibilitem a garantia de uma escola de qualidade, que seja universal, pública e gratuita” (ARCO-VERDE, 2004, apud STORI; SUBTIL, 2014, p. 75).

Stori e Subtil (2014, p. 75) esclarecem que a então superintendente da educação, Yvelize Arco-Verde, por meio de uma publicação oficial da SEED, reassume a gestão pedagógica da educação pública paranaense, e inicia o processo de construção de uma nova proposta curricular, que será denominada Diretrizes Curriculares da Educação Básica, assumindo também um posicionamento teórico.

É a partir dos elementos propostos no CB que a Secretaria está propondo a retomada das discussões curriculares para a elaboração das diretrizes, entendendo que nos últimos anos muitos fatos, leis e mudanças políticas ocorreram no Brasil e no Paraná e precisam ser postos à mesa para novas reflexões (ARCO-VERDE, 2004 apud STORI; SUBTIL, 2014, p. 75).

Assim, a SEED apresenta um modelo de construção coletiva, do qual os professores poderiam participar, refletindo sobre o assunto e redigindo um novo documento regulador do ensino público paranaense.

Importante salientar que a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias continua vigente nos estados brasileiros; no Paraná, no entanto, o ensino é organizado de acordo com suas próprias diretrizes.

Ao observar as pesquisas na área de ensino de Ciências, percebemos a existência de diversos enfoques e abordagens, cujos objetivos e motivações recaem, em geral, na necessidade de promover avanços na compreensão dos mais diversos aspectos relacionados a esse campo de estudos. Dentre elas, destacamos a educação com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Além disso, a responsabilidade social na tomada de decisões em assuntos que envolvem ciência e tecnologia figura entre as prioridades do currículo CTS, já que, cada vez mais, o cotidiano das pessoas é modelado de acordo com o surgimento de novas tecnologias.

No que se refere ao conteúdo para o Ensino Médio, Aikenhead (1994) afirma que as experiências concretas dos estudantes ocupam uma posição central no trabalho. Nessa perspectiva, aspectos humanos e sociais da ciência são abordados de forma simples, simultaneamente com os conteúdos científicos e as

relações CTS, de modo que haja interação entre ciência e tecnologia, ciência e sociedade ou tecnologia e sociedade. Além disso, devem ser considerados aspectos históricos, filosóficos ou epistemológicos que influenciam a comunidade.

Segundo as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE)/PR (PARANÁ, 2008a, p.14):

[...] os conteúdos disciplinares devem ser tratados na escola e de modo contextualizado, estabelecendo entre eles relações interdisciplinares e colocando em discussão a rigidez com que tradicionalmente se apresentam e o estatuto de verdade atemporal que lhes é tradicionalmente conferido. Sob essa perspectiva, propõe-se que tais conhecimentos contribuam para a crítica às contradições sociais, políticas e econômicas presentes nas estruturas da sociedade contemporânea e que, assim, os estudantes tenham melhores condições de compreender a produção científica, a reflexão filosófica, a criação artística, no contexto próprio em que se constituem.

Verifica-se que nos documentos há uma organização por conteúdos estruturantes. Para a disciplina de Biologia, são quatro indicações: organização dos seres vivos; mecanismos biológicos; biodiversidade e manipulação genética. A última indicação refere-se à abordagem do assunto pelo professor, que deve trazer para os estudantes os avanços da biologia molecular; as biotecnologias aplicadas e os aspectos bioéticos dos avanços biotecnológicos que envolvem a manipulação genética. Dessa maneira, o professor poderia proporcionar, em aula, discussões que levassem o aluno a compreender a interferência do ser humano na diversidade biológica (PARANÁ, 2008a).

Ainda de acordo com esse documento, a abordagem do conteúdo, intitulado “organismo geneticamente modificado”, que é parte do mesmo conteúdo estruturante, permite perceber como a aplicação do conhecimento biológico interfere e modifica o contexto de vida da humanidade, e como requer a participação crítica de cidadãos responsáveis pela vida (PARANÁ, 2008a, p. 61).

As Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná não mencionam claramente o trabalho com a perspectiva CTS, mas, por meio da proposta de abordagem dos conteúdos, é possível perceber a inserção das discussões em sala de aula, no que se refere aos avanços da ciência e da tecnologia, e como esses conhecimentos interferem positiva ou negativamente na vida das pessoas, no ambiente e na sociedade de modo geral. Outro aspecto, que vale a pena ressaltar, diz respeito aos conteúdos estruturantes apontados nessas diretrizes e suas

convergências com aqueles citados nos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Conforme as mesmas diretrizes, ao definir qual formação se quer proporcionar a esses sujeitos, a escola contribui para determinar o tipo de participação que lhes caberá na sociedade. Por isso, as reflexões sobre currículo têm, em sua natureza, um forte caráter político. Nessas diretrizes, propõe-se uma reorientação na política curricular, com o objetivo de construir uma sociedade justa, na qual as oportunidades sejam iguais para todos (PARANÁ, 2008a, p.16).

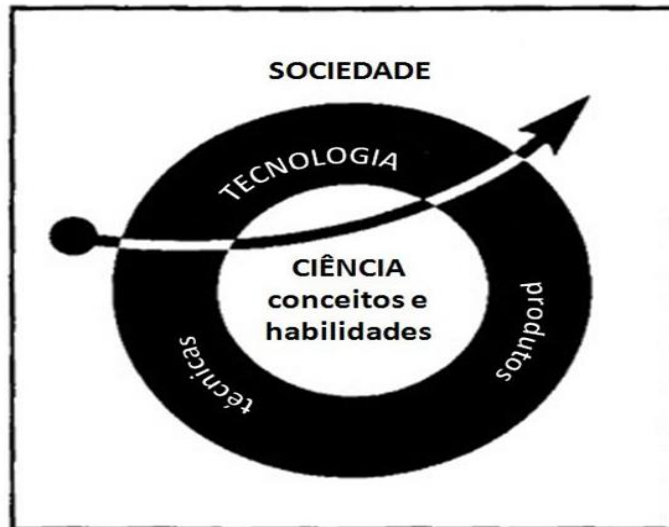
3.3 O PACTO NACIONAL PARA O FORTALECIMENTO DO ENSINO MÉDIO E A PERSPECTIVA CTS

O PACTO Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, instituído pela Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013, representa a articulação e a coordenação de ações e estratégias entre os governos federal, estaduais e municipais, a fim de formular e implantar políticas para elevar a qualidade do Ensino Médio brasileiro.

A ênfase dessa proposta é a elaboração de um projeto de redirecionamento, que apresente uma perspectiva de integração curricular, articulando as dimensões do trabalho, ciência, cultura e tecnologia, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2014).

O documento exemplifica a perspectiva CTS, com base em Aikenhead (1994), organizando uma sequência de trabalho que visa contemplar elementos desse ponto de vista no ensino e na aprendizagem das Ciências da Natureza. Tal abordagem pode ser feita a partir de programas de estudos tradicionais, com leves inserções CTS, ou seguindo o curso natural de conhecimentos de CTS em si. No entanto, pesquisas indicam que planejamentos privilegiando essa perspectiva são mais bem organizados, como mostra a figura a seguir:

Figura 1 - Sequência para ensino de Ciências CTS



Fonte: Adaptada de Aikenhead (1994, p. 57)

Como explicitado no documento e de acordo com Aikenhead (1994), a sequência de instruções, sugerida pela seta na figura acima, começa no domínio da sociedade, passa pelo domínio da tecnologia e da ciência tradicional e, então, volta para a tecnologia. O autor acredita que há grande vantagem em rever a tecnologia já estudada pelos alunos, pois, dessa forma, os estudantes poderão atribuir maior sentido ao que sabem a partir da ciência que acabaram de aprender. Com isso, segundo o autor, os alunos terão melhores condições de alcançar níveis mais elevados de compreensão da ciência e da tecnologia e, assim, na sequência de estudos, poderão ser introduzidas tecnologias mais complexas.

O terceiro volume do documento nacional aborda as dimensões do Trabalho, Cultura, Ciência e Tecnologia na área de Ciências da Natureza. Nessa etapa, discute-se o enfoque no movimento CTS, com o objetivo de promover uma renovação curricular para o ensino de Ciências da Natureza. Essa proposta visa impedir que a abordagem curricular e os conteúdos de Química, Física e Biologia fiquem isolados da tecnologia e da sociedade. Assim, os conteúdos científicos são estudados em conjunto com questões sociais ou socioambientais, abordando, além desses saberes, os aspectos históricos, políticos, econômicos e éticos relacionados (BRASIL, 2014, p.24).

O próprio documento cita Aikenhead (1994), para quem o currículo deve favorecer as relações CTS no ensino de Ciências e ser orientado para o aluno. Ensinar ciência, a partir da abordagem CTS, significa ensinar sobre os fenômenos naturais de maneira que a ciência esteja incorporada ao ambiente social e

tecnológico do aluno (BRASIL, 2014).

Outro aspecto enfatizado nesse documento diz respeito à orientação quanto aos conteúdos ministrados. Nesse sentido, os conceitos e os conteúdos a serem ensinados devem estar relacionados a temas de natureza sociocientífica da sociedade contemporânea, como o uso de recursos naturais (água, solo, minérios); produção e uso de energia (usinas nucleares, termoelétricas, fontes renováveis); questões ambientais (lixo, poluição, aquecimento global); saúde pública (drogas, doenças, saneamento); processos industriais e tecnológicos; fome e alimentação da população; aspectos ético-sociais (guerra tecnológica, substâncias perigosas, manipulação genética). Por estarem ligados à vida social, conteúdos assim favorecem o debate, a argumentação e o senso crítico dos estudantes, estimulando-os a aprender a se posicionar frente a essas questões (BRASIL, 2014).

Com a organização do trabalho pedagógico na perspectiva CTS, há maior possibilidade de ocorrer a interdisciplinaridade e a contextualização, assim como a transversalidade, além da ruptura com a visão simplista da Ciência. Ficam, assim, favorecidas a compreensão e a criticidade do aluno no que se refere às relações que se estabelecem entre ciência, tecnologia e sociedade.

Com a análise dos documentos selecionados e também de acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), observa-se que a educação científica pode passar a ser entendida como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade e o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do estudante, permitindo-lhe ampliar seus conhecimentos para utilizá-los de maneira positiva em sua comunidade e sociedade. Sob essa perspectiva, professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, e a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado como definitivo e infalível. Ao contrário, fica sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção.

O PACTO Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (BRASIL, 2014) visa ações que têm, por objetivo, a melhoria da qualidade da educação e a implementação das Diretrizes para o Ensino Médio. Também aponta o trabalho, a cultura, a ciência e a tecnologia como dimensões que devem estar contempladas nos currículos e integradas nos conhecimentos das diferentes áreas.

Identifica-se, assim, que os documentos de ensino aqui analisados

estão alinhados com pesquisas e propostas curriculares atuais(salientando que o termo CTS não é explícito nos documentos PCN de 1997, nem nas DCN/PR), indicadas por diversos autores na literatura nacional e internacional referente à educação científica. Além disso, os documentos ressaltam a necessidade e as possibilidades de uma mudança curricular, com ênfase na perspectiva CTS aplicada à educação básica, visando estimular a formação crítica nos assuntos que se referem à ciência, tecnologia e suas implicações para a sociedade.

4 A FORMAÇÃO DOCENTE NA ABORDAGEM DAS RELAÇÕES CTS

No início dos anos 1990, com a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino fundamental e o Ensino Médio, as escolas deveriam possibilitar aos estudantes uma formação geral de qualidade, significando estimulá-los tanto a desenvolver a capacidade de pesquisar, de buscar informações, analisá-las e selecioná-las, como a habilidade de aprender a aprender, em vez de praticar o simples exercício da memorização. Essa formação, portanto, deveria ter como foco a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e o desenvolvimento da capacidade de utilizar diferentes tecnologias.

De acordo com Nascimento (2010, p.13):

Nesse sentido, o Ministério da Educação e especialistas em educação passaram a elaborar e a desenvolver propostas de formação continuada de professores que procuravam romper com uma educação descontextualizada e compartimentalizada, que valorizava essencialmente o acúmulo de informações pelos alunos. Procurava-se levar os professores de Ciências a ensinarem os conteúdos escolares para além do conceito propriamente dito, de modo a possibilitar não apenas o desenvolvimento das habilidades cognitivas, mas também das habilidades sociais.

De acordo com Nascimento (2010), previa-se que o sucesso dessa formação só seria alcançado se os futuros docentes tivessem chance de vivenciar situações reais de ensino-aprendizagem, de pensar criticamente e de pesquisar sobre o tema. O propósito seria o de atuar a partir de um projeto pedagógico próprio e de apreender esses conhecimentos científicos e pedagógicos, o que acabou por não se realizar nos cursos de licenciatura em Ciências, pois estes continuaram sendo desenvolvidos segundo a lógica da racionalidade técnica.

Ao longo da década de 1990, foram realizadas significativas investigações sobre os processos de formação prática do professor, que ocorriam no exercício da docência. Considerando que, no cotidiano de sua atividade, o professor construía gradativamente conhecimentos sobre sua profissão, as análises relativas aos saberes docentes possibilitaram vislumbrar uma nova perspectiva, que passou a considerar os professores como profissionais produtores de saber e de saber-fazer (NÓVOA, 1992).

Nesse período, de acordo com Nascimento (2010), as propostas formativas para professores de Ciências também passaram a incluir as relações

existentes entre ciência, tecnologia e sociedade. O intuito era o de substituir a mera transmissão de conceitos científicos e propiciar aos futuros docentes condições de compreender criticamente os aspectos que norteavam suas práticas educativas e as ideologias que orientavam a sociedade e a educação.

A concretização de tais pressupostos educativos não seria conseguida pela simples rejeição ao ensino tradicional, pois sua transformação exigiria dos professores conhecimentos profundos a respeito de suas deficiências e a elaboração de um modelo educativo igualmente coerente e eficaz (GIL PÉREZ, 1991).

De acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça(2010), do início da década de 1990 até o ano de 2001, as políticas do governo federal estiveram fundamentadas num discurso moralizante e na ideia de eficiência segundo preceitos neoliberais. Nesse período, a formação docente esteve subordinada às propostas educativas elaboradas por equipes técnicas ligadas ao Ministério da Educação e a determinadas universidades, ficando a participação dos professores restrita à execução dessas propostas. Esse fato deixou evidente a tendência de atribuir a responsabilidade pela formação e pela melhoria do ensino aos próprios professores, como se essas tarefas fossem meramente individuais, associadas a esforço e mérito pessoais.

A influência neoliberal levou algumas instituições formadoras a direcionar a formação continuada de docentes para o atendimento às demandas de determinados setores da indústria e do comércio, como, por exemplo, os setores editoriais e de informática educacional. A ideia subjacente era transformar os profissionais da educação e os estudantes, clientes das escolas, em vorazes consumidores de subsídios didáticos (GENTILI; SILVA, 1999). Segundo a visão dos autores, a orientação da formação não incidiria sobre as necessidades de docentes e estudantes, mas sobre os interesses desses domínios. Os professores passariam por preparações para participar, de maneira alienada, de um processo que procurava fazer da escola o principal meio de transmissão da visão neoliberal e um mercado para os produtos da indústria cultural e de informática.

Nessa época, as políticas educacionais do governo brasileiro estiveram atreladas às diretrizes do Banco Mundial, que limitavam a formação dos professores a um papel ainda mais apartado, a julgar que eram investimentos caros. Procurou-se transformar os professores em “operadores” de ensino, depositando-se

grandes esperanças nos livros didáticos, nas modernas tecnologias de educação a distância e nas propostas de autoaprendizagem, julgadas como mais baratas, efetivas e rápidas do que o investimento em formação docente. Esse movimento seguiu uma tendência não apenas de desprofissionalização, mas de exclusão dos próprios professores como sujeitos e profissionais (TORRES, 1998).

A inclinação política desse período permitiu que as condições concretas para o exercício da docência não fossem alteradas, sendo empregados recursos considerados como custos efetivos para os governos. O discurso, no entanto, usado para vender pacotes didáticos como compensadores das adversas condições de trabalho e de formação dos educadores procurava disfarçar tais justificativas (MIZUKAMI et al., 2002).

Diante da constatação dos inúmeros problemas inerentes à formação inicial de professores, em meados dos anos 1990, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9394/96 estabeleceu mudanças nessa área. Contudo, as políticas governamentais desqualificaram ainda mais essa formação, oferecendo programas de treinamento em serviço, sem a garantia de que essa modalidade de qualificação trouxesse de fato melhorias na educação básica. A formação em serviço nada mais era do que mera atualização da formação recebida, segundo um pressuposto que enfatizava a necessidade de reciclagem desses profissionais (CANDAU, 1996).

Contrariamente à visão neoliberal, ao longo dos anos 1990, foram desenvolvidos diversos estudos que possibilitaram construir uma nova concepção de formação continuada. Deu-se ênfase, então, à escola como um espaço privilegiado para a realização dessa etapa, considerando-se os processos de formação a partir do reconhecimento e da valorização dos saberes docentes, assim como das diferentes fases do desenvolvimento profissional dos professores.

Presente de forma implícita nas pesquisas e atividades relacionadas com formação docente, realizadas nesse período, havia uma concepção crítica da educação. Por essa razão, as atividades formativas passaram a considerar a necessidade de compreender as práticas educativas realizadas em diferentes contextos e de valorizar a capacidade de produção de conhecimentos por parte dos professores. A reflexão tornou-se assim a principal base para a aprendizagem e para o desenvolvimento profissional da docência (ZEICHNER, 1993).

Ao longo dos anos 1990, as propostas de formação de professores

de Ciências passaram a dar mais ênfase à reflexão, que se sobrepôs às práticas concretas desenvolvidas nas escolas e às articulações existentes entre a educação e o contexto sócio-político-econômico. Tornou-se ainda mais explícita a necessidade de o professor vir a ter compromisso com a educação e com a sociedade, pois, ao refletir e posicionar-se a respeito de problemas concretos, poderia vir a se tornar um agente de mudanças em seu contexto de atuação.

Apesar de os processos econômicos, políticos e sociais envolverem a atuação dos professores, considerava-se que, no âmbito da sala de aula, prevaleceria sua autonomia, seu estilo próprio e particular de trabalho docente, pois o controle por parte do Estado se efetivaria em suas práticas educativas, principalmente pela formação pouco consequente que apresentavam, ou seja, pela carência de conhecimentos científicos e pedagógicos e pela falta de visão crítica a respeito da função social do trabalho que desenvolviam (BASSO, 1994).

A formação docente também passou a ser vista sob a perspectiva da investigação (SCHÖN, 1992) e a atuação do professor, a ser considerada uma atividade complexa, que requeria as habilidades de saber, de fazer e de saber-fazer. Para desenvolver um ensino consistente e consequente com as necessidades formativas dos estudantes, o professor de Ciências deveria aprofundar-se em um processo constante de aprendizagem; apropriar-se de conhecimentos relevantes, nas áreas científica, cultural e social, e posicionar-se criticamente, para poder responder com efetividade às demandas de seu contexto de atuação. Considerando as rápidas transformações de natureza política, social, científica e tecnológica do país e do mundo, esse profissional deveria buscar a atualização constante, principalmente porque não se encontraria completamente formado e preparado para atuar apenas com os conhecimentos adquiridos durante sua formação inicial. Assim como outros profissionais, deveria aprender e aperfeiçoar sua prática educativa continuamente (BORGES, 2011).

Atualmente, a formação de professores vem sendo considerada uma atividade estratégica no âmbito das políticas educacionais, principalmente devido ao importante papel que esses profissionais podem representar nas transformações educativas e sociais (SACRISTÁN, 1983; PÉREZ GÓMEZ, 1992; DEMO, 2002). Nesse sentido, o oferecimento de uma sólida formação científica e pedagógica aos professores vem se configurando progressivamente como imprescindível para o desenvolvimento dos sistemas educativos, e cada vez mais esforços vêm sendo

feitos na tentativa de melhoria dos processos de formação inicial e continuada de professores no Brasil. Parece haver um consenso entre os especialistas em educação quanto à ideia de que a formação inicial é insuficiente para garantir o desenvolvimento profissional (CANDAU, 1996; MIZUKAMI, 1996).

Conforme Nascimento (2010), o Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pela Lei nº 10.172, de 09/01/2001, que está de acordo com a Constituição Federal e com a LDBEN nº 9394/96, tem como um de seus objetivos a valorização dos profissionais da educação. Contudo, ainda que nos últimos anos tenham sido produzidos significativos conhecimentos a respeito de práticas formativas e educativas, são perceptíveis as dificuldades de efetivação das mudanças nas propostas formativas para professores de Ciências. Isso se deve, principalmente, ao fato de muitos cursos de formação continuarem apresentando um caráter literalmente conteudista e cognitivo.

As DCNs (BRASIL, 2013) mostram que o conhecimento científico exige da escola o exercício da compreensão, a valorização da ciência e da tecnologia desde a infância e ao longo de toda a vida, numa contínua busca pela ampliação do domínio do conhecimento científico, uma das condições para o exercício da cidadania (BRASIL, 2013).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais, referentes à formação inicial para as licenciaturas, divulgadas em 1º de julho de 2015, ressalta-se, no capítulo VI, artigo 16, a necessidade de que os professores, independentemente de sua área de atuação, acompanhem as inovações e o desenvolvimento associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia (BRASIL, 2015).

As Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas incluem uma descrição do perfil dos formandos (BRASIL, 2001, p. 3)

- Um profissional com uma boa formação teórica, generalista, crítica, ética; consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade, a fim de se tornar um agente transformador da realidade e da qualidade de vida da sociedade; comprometido com sua atuação profissional por compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos; apto a atuar multi e interdisciplinarmente; preparado para desenvolver ideias inovadoras, com ações estratégicas capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação.
- Assim como suas habilidades e competências: ser um educador consciente de seu papel na formação dos alunos como cidadãos, inclusive nas questões socioambientais; demonstrar e estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; estar comprometido com o seu desenvolvimento profissional constante, sendo flexível e disponível às mudanças contínuas.

Pode-se dizer que as questões relacionadas a ciências, tecnologia e sociedade (CTS) deveriam ser essenciais no processo educativo e, conseqüentemente, estar presentes na esfera da formação de professores. O ensino com o enfoque CTS procura levar aos estudantes um conhecimento que os conduza a participar da sociedade, buscando alternativas de aplicação das ciências e da tecnologia, no sentido de uma visão de bem-estar social.

Roehrig e Camargo (2012) mencionam que, no caso do ensino de Ciências, as funções requeridas são a de desenvolver a racionalidade e a de capacitar os futuros cidadãos a terem uma participação ativa e significativa no processo democrático de tomada de decisão. Para isso, todos os cidadãos precisam compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como ter habilidade para avaliar inteligentemente as atividades tecnológicas e científicas no contexto moderno. Em outras palavras, o ensino de Ciências deve desenvolver a capacidade dos estudantes de “resolver problemas” e “tomar decisões” relativas à CTS e às demais situações que vão vivenciar como cidadãos.

Trivelato (1999) comenta que a inclusão de CTS nos currículos escolares significaria uma mudança em relação à situação atual e, como todo processo de mudança curricular, dependeria fundamentalmente da adesão dos professores envolvidos. Os métodos atuais não permitem que o aluno alcance envolvimento intelectual mais exigente, que faça relações do conteúdo que está sendo trabalhado com aplicações desse conhecimento na vida cotidiana e no desenvolvimento da ciência e da tecnologia. O docente evita a simples repetição do livro didático e espera do aluno algo diferenciado do que foi dito em aula; ele é capaz de selecionar o que será estudado com base em critérios por ele mesmo definidos.

Souza e Pedrosa (2011) mencionam que dentre os objetivos a que se destina o ensino CTS está o de desenvolver a capacidade de tomada de decisão dos alunos, bem como a compreensão que possuem sobre a natureza da ciência e do papel que esta desempenha na sociedade. Enquanto o ensino clássico se caracteriza pela organização curricular, centrada no conteúdo específico das Ciências, o ensino CTS se caracteriza por uma organização conceitual centrada em temas sociais. Os currículos escolares, ao serem organizados sob a forma de temas sociais, devem conter estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos alunos, nas quais os temas sejam explorados com caráter interdisciplinar, e os

conceitos, abordados em uma perspectiva relacional, evidenciando as diferentes dimensões do conhecimento.

A perspectiva CTS não pode ser concebida como um conteúdo curricular e, sim, como uma maneira de ensinar. Por isso, o docente precisa saber planejar situações de ensino que articulem teoria e prática no processo de aprendizagem. Isso de forma a priorizar a prática do questionamento crítico-reflexivo por meio de situações-problema e da discussão de temas de relevância social do cotidiano.

4.1 NECESSIDADES FORMATIVAS PARA A DOCÊNCIA

De acordo com Zanon, Oliveira e Queiroz(2007), discutir a formação de docentes, qualquer que seja o nível de ensino, exige, dentre outros aspectos, compreender o que um professor precisa “saber” e “saber fazer”.

Carvalho e Gil-Pérez (2003, p.17) afirmam que

[...] embora a preocupação com o professor como um dos fatores essenciais no processo ensino/aprendizagem seja antigo, até recentemente os estudos centravam-se nas características do bom professor ou nas “diferenças entre bons e maus professores”, ao passo que hoje a questão que se coloca são os conhecimentos que nós, professores, precisamos adquirir.

Ainda de acordo com Zanon, Oliveira e Queiroz (2007), surge assim uma possível discussão acerca das carências formativas do professor. O propósito é o da superação da concepção de que a atividade docente não é apenas um talento inato e nem somente uma busca desenfreada pelo desenvolvimento e por respostas aplicáveis em sala de aula, num contexto de formação inicial ou continuada, que permitam ao professor atuar na área de ensino.

Já ao argumentar sobre a formação do professor, Vasconcelos (2000) ressalta que lecionar envolve o domínio de competências específicas, que devem ser apreendidas e desenvolvidas e não simplesmente ser consideradas um “dom”. Idealizar que o docente já “nasce” professor é ir contra todas as tentativas de desenvolvimento e de investimento em cursos de formação tanto inicial quanto continuada, em qualquer que seja o nível de ensino – no sentido de instruir e/ou aperfeiçoar o educador para a atividade docente –, que são e/ou que deveriam ser realizados.

Ramalho et al. (2005) acreditam que a real necessidade de formação docente é algo imprescindível, desejável e ligado a princípios, que parte de situações anteriores e define a procura de algo que lhe falta para que possa, racionalmente, fazer o trabalho docente com maior profissionalismo e autoconfiança.

Da mesma maneira, Azevedo e Schnetzler (2001) indicam dificuldades formativas como falhas de conhecimento dos professores, relativas à sua área de atividade no desenvolvimento da prática pedagógica.

Zanon, Oliveira e Queiroz (2007) corroboram tal definição ao afirmar que a necessidade de formar determinadas capacidades e saberes não pode apontar apenas os indivíduos, mas também as entidades onde suas atividades são desenvolvidas.

Esses e outros autores têm discutido sobre o que priorizar na formação do professor, assim como Carvalho (2001), que sistematizou três áreas de saberes necessários ao exercício profissional, ou seja, os saberes teóricos e práticos do conteúdo que será ensinado; os saberes integradores, que estão associados ao ensino do conteúdo, e os saberes pedagógicos, que também estão relacionados ao ensino, porém, de uma forma mais ampla, analisando a escola como um todo. A cada um desses saberes está relacionado um “saber fazer”, ou seja, uma relação entre saberes conceituais e metodológicos.

Carvalho e Gil-Pérez (2011), baseando-se, de um lado, na ideia de aprendizagem de Ciências como construção de conhecimentos com as características de uma pesquisa científica e, de outro, na necessidade de transformar o pensamento espontâneo do professor, delinearam uma proposta sobre o que os professores devem “saber” e “saber fazer”, ou seja, uma proposição sobre suas necessidades formativas, aqui descritas por Zanon, Oliveira e Queiroz(2007, p.4-5).

- Conhecer o conteúdo da disciplina, isto é, conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos; conhecer as metodologias empregadas pelos cientistas; conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade; conhecer alguns desenvolvimentos científicos recentes; saber selecionar os conteúdos adequados e adquirir novos conhecimentos.

- Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências, o que exige conhecer a existência de um pensamento espontâneo do que é “ensinar Ciências” e analisá-lo criticamente; questionar o caráter “natural” do fracasso generalizado dos alunos nas disciplinas científicas e questionar a ideia de que ensinar é fácil.

- Adquirir conhecimentos teóricos sobre aprendizagem de Ciências, o que nos permite reconhecer que as concepções alternativas são difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos; saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos (respostas a questões problemáticas); conhecer o caráter social da construção do conhecimento; conhecer a importância do ambiente escolar e do professor na aprendizagem de Ciências.
- Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”, ou seja, conhecer as limitações dos habituais currículos, da introdução de conhecimentos, dos trabalhos práticos e exercícios propostos, das formas habituais de avaliação e das formas de organização escolar.
- Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva (estratégias de ensino), ao propor, por exemplo, uma estratégia de ensino baseada em um tratamento de situações problemáticas mediante um trabalho de pesquisa.
- Saber dirigir os trabalhos dos alunos, isto é, apresentar e saber dirigir adequadamente as atividades; realizar sínteses e reformulações que valorizem as contribuições dos alunos; criar um bom clima de funcionamento da aula, fruto de um relacionamento entre professor e alunos marcado pela cordialidade e aceitação.
- Saber avaliar e utilizar esse recurso como instrumento de aprendizagem, que permita fornecer um *feedback* adequado para promover o avanço dos alunos; ampliar o conceito e a prática da avaliação ao conjunto de saberes que queira priorizar no aprendizado; introduzir formas de avaliação de sua própria tarefa docente.
- Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa, examinando criticamente a atividade docente através de uma pesquisa dirigida em ambientes de ensino.

Em sintonia com a referência sobre as necessidades formativas indicadas pelos autores, apresentamos o que o professor precisa “saber” e “saber fazer” para a sua prática docente, levando em conta que a compreensão dessas considerações o auxiliará no sentido de que não somente aprenda, mas também reflita sobre sua atividade em sala.

Ainda segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011), o controle do conteúdo pelo professor deve ir além de um bom conhecimento teórico sobre o assunto abordado. Resulta também em conhecer as interações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como alguns avanços científicos recentes, relacionados ao conteúdo científico da disciplina.

Outros autores também têm abordado sobre a associação entre teoria e prática na instrução dos professores, como, por exemplo, Zuliani e Hartwig (2003). Eles relatam que, nas concepções dos alunos sobre o que é necessário para ser um “bom” professor, ressalta-se a necessidade de saber conectar conteúdo e cotidiano.

No Paraná, como formação docente, é oferta da capacitação aos professores em semanas pedagógicas das escolas, cursos presenciais e a distância,

curso sobre o PACTO, PDE etc., visando a formação contínua dos docentes em exercício. Importante salientar queo PACTO é uma capacitação ofertada aos professores do Ensino Médio pelo governo federal.

5 METODOLOGIA

O presente trabalho analisou a abordagem das relações CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) pelos professores de Ciências e Biologia de escolas estaduais do município de Londrina.

Para a caracterização da pesquisa, verificamos que o método qualitativo seria a melhor abordagem a utilizar, porque ele considera

[...] o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1994, p. 22).

Segundo Richardson (1999), outra característica para a escolha da pesquisa qualitativa é a apresentação dos dados na forma descritiva, pois prevaleceram, enquanto instrumento de coleta dos dados, a entrevista e o questionário, por permitirem conhecer e entender com maior profundidade e detalhamento a realidade.

De acordo com o mesmo autor

Uma modalidade de transformar dados qualitativos em elementos quantificáveis, bastante empregada por pesquisadores, consiste em utilizar como parâmetros o emprego de critérios, categorias, escalas de atitudes ou, ainda, identificar com que intensidade, ou grau, um conceito, uma análise, uma opinião se manifesta. (RICHARDSON, 1999, p. 80).

Uma pesquisa qualitativa tem como finalidade atingir os objetivos propostos de estudo, por considerar que exista uma relação dinâmica entre o objetivo e a subjetividade do participante que não pode ser traduzida apenas em números. Faz-se necessária a interpretação dos fenômenos e a atribuição dos significados que são fundamentais para esse tipo de pesquisa.

Esse estudo é essencial para a descrição das características de seus agentes, dos problemas, da escola enquanto espaço de formação humana, bem como da proposta de entendimento sobre as metodologias de ensino e aprendizagem.

Ao propor utilizar essas etapas, pretende-se fazer uma descrição do material documental que será submetido a uma análise aprofundada, levando em consideração procedimentos como codificação, classificação e categorização,

agrupamento, pontos básicos de uma pesquisa, a fim de compor quadros de sínteses coincidentes e divergentes de respostas.

Para que ocorra o tratamento da informação, Bardin (2004) ressalta a importância da utilização de categorias vistas como uma forma geral de conceitos e pensamentos que refletem a realidade. São as rubricas ou classes que se reúnem em unidade de registro, representando a mudança dos dados brutos para os dados organizados.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

As pesquisas qualitativas operam com significados, motivações, valores e crenças, fatores que não podem ser resumidos às questões quantitativas, pois respondem a princípios muito particulares. Entretanto, os dados quantitativos e qualitativos acabam se somando dentro de uma pesquisa (MINAYO, 1994). Mas, segundo Boni e Quaresma (2005), o início de uma investigação científica deve ser um levantamento de dados. Para esse levantamento, é necessário que se faça uma pesquisa bibliográfica. Depois, o pesquisador deve realizar uma observação dos fatos ou fenômenos, a fim de obter maiores informações e, na sequência, fazer contatos com pessoas que possam fornecer dados ou sugerir possíveis fontes de informações úteis.

Boni e Quaresma (2005) ainda consideram que, no terceiro momento da pesquisa, o objetivo do pesquisador é conseguir informações ou coletar dados que não seriam possíveis somente por meio da pesquisa bibliográfica e da observação.

Essa etapa da pesquisa foi realizada por meio de uma entrevista semiestruturada, gravada com autorização, sob um termo de consentimento livre e esclarecido. Para o tratamento da informação de forma harmônica, com a intencionalidade de delimitação das técnicas, métodos, modelos e teorias que orientaram a coleta e a interpretação dos dados, baseou-se em Bardin (2004, p. 153). Por isso, ao analisar o conteúdo dos dados coletados, foi necessário desenvolver três etapas básicas por meio do questionário semiestruturado aplicado, sendo: “[...] uma pré-análise, a descrição analítica e a interpretação inferencial”.

Bardin (2004 p. 147) afirma que as categorias partem de critérios, tais como: “[...] Semânticos, que são os temas. [...] Sintáticos, que vêm a ser os

verbos, os adjetivos, os pronomes. [...] Léxicos (juntar pelo sentido das palavras, agrupar os sinônimos, os antônimos). [...] Expressivos (agrupar as perturbações da linguagem, da escrita)”.

Nesse tipo de pesquisa, interessa a análise que desvende o conteúdo latente existente e não apenas a análise do conteúdo que se manifesta superficialmente no processo educacional. Para tal, é necessário realizar um estudo dinâmico e criterioso, no qual dados sejam organizados para a obtenção de respostas.

5.1.1 Coleta de Dados

Como instrumento para aquisição dos dados, utilizamos a entrevista semiestruturada – que combina perguntas abertas e fechadas –, no decorrer da qual o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. O entrevistador deve ficar atento para orientar a discussão, no momento em que achar oportuno, para o assunto que o interessa, fazendo perguntas adicionais para esclarecer questões que não ficaram claras ou para ajudar a restaurar o contexto da entrevista, caso o informante tenha se desviado do tema ou tenha dificuldade com ele. Esse tipo de entrevista é muito utilizado quando se deseja demarcar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, mediado a fim de que os objetivos sejam alcançados” (BONI; QUARESMA, 2005).

A entrevista é definida por Haguette (1997) como um “processo de interação social entre duas pessoas, no qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado”.

A preparação da entrevista é uma das etapas mais importantes da pesquisa, que requer tempo e exige alguns cuidados. Entre eles, destacam-se: o planejamento da entrevista, que deve ter em vista o objetivo a ser alcançado; a escolha do entrevistado, que deve ser alguém que tenha familiaridade com o tema pesquisado; a oportunidade da entrevista, ou seja, a disponibilidade do entrevistado em fornecer a entrevista, que deverá ser marcada com antecedência para que o pesquisador se assegure de que será recebido; as condições favoráveis que possam garantir ao entrevistado o segredo de suas confidências e de sua

identidade, e, por fim, a preparação específica, que consiste em organizar o roteiro ou formulário com as questões importantes (MARCONI; LAKATOS, 1996).

Quanto à elaboração das questões, o pesquisador deve ter cuidado para não elaborar perguntas ambíguas, deslocadas ou tendentes a encontrar uma resposta. As questões devem levar em conta a sequência do pensamento do pesquisado, ou seja, devem procurar dar continuidade à conversação, dirigindo a entrevista com certo sentido coerente para o entrevistado. Para obter uma explicação natural, muitas vezes não é interessante fazer uma pergunta direta, mas sim fazer com que o entrevistado reviva parte de sua trajetória profissional. Para tanto, o pesquisador pode muito bem ir estimulando a memória do pesquisado (BOURDIEU, 1999).

Esse tipo de entrevista é bastante utilizado quando se deseja objetivar o volume das informações, obtendo assim um encaminhamento maior do tema e intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados.

Entrevista semiestruturada utilizada nesta pesquisa:

- 1) a) Você utiliza a proposta da relação CTS* em suas aulas? b) Como? **Se não souber a ideia, explicar para o entrevistado, pois pode aplicar sem saber.*
- 2) Você recebeu formação na graduação, em cursos de pós-graduação ou da SEED para o trabalho com a perspectiva CTS? Comente.
- 3) Encontra dificuldades para aplicar essa proposta? Em quais conteúdos?
- 4) Quando a utiliza, os alunos participam das aulas e se envolvem com os conteúdos? Em que encontra maior facilidade para utilizar CTS?
- 5) Em sua opinião, quais são os desafios encontrados com a utilização da perspectiva CTS?

A principal vantagem da entrevista semiestruturada é que quase sempre produz uma melhor amostra da população de interesse. Ao contrário dos questionários, que têm índice de devolução muito baixo, a entrevista tem um índice de respostas bem mais abrangente, uma vez que é mais comum as pessoas aceitarem falar sobre determinados assuntos (COOK; WRIGHTSMAN, 1987).

De acordo com Boni e Quaresma (2005), a entrevista

semiestruturada também tem, como outra vantagem, a elasticidade de sua duração, permitindo uma garantia mais profunda sobre determinado assunto. Além disso, a interação entre o entrevistador e o entrevistado favorece as respostas espontâneas e possibilita uma abertura e proximidade maior entre entrevistador e entrevistado. Tudo isso permite ao pesquisador tocar em assuntos mais complexos e delicados, para os quais, talvez, até não tenha se programado, mas que se revelam interessantes para a pesquisa ou que ainda não haviam surgido em outras entrevistas. Quanto menos estruturada a entrevista, maior será o favorecimento para uma troca mais afetiva entre as partes. Desse modo, a investigação torna-se mais colaborativa, trazendo aspectos afetivos e valorativos dos informantes que determinam significados pessoais sobre suas atitudes e comportamentos. Assim, igualmente, são obtidas respostas espontâneas, com maior liberdade, que poderão ser de grande valia para a pesquisa.

Bourdieu (1999) ressalta que o pesquisador deve levar em conta que, no momento da entrevista, ele estará convivendo com sentimentos, afetos pessoais e fragilidades do entrevistado; por isso, deve se preocupar em dispensar todo respeito à pessoa pesquisada.

O pesquisador não pode esquecer que cada um dos pesquisados faz parte de uma singularidade, cada um deles tem uma história de vida diferente, tem uma existência singular. Portanto, nada de distração durante a entrevista, é preciso estar atento e atencioso com o informante. Além disso, ao realizar o relatório da pesquisa, é dever do pesquisador se esforçar ao máximo para situar o leitor de que lugar o entrevistado fala, qual o seu espaço social, sua condição social e quais os condicionamentos dos quais o pesquisado é o produto. Tem que ficar claro para o leitor a tomada de posição do pesquisado. (BONI; QUARESMA, 2005, p. 77).

Para Bourdieu (1999), a transcrição da entrevista é parte integrante da metodologia de trabalho da pesquisa, pois a transcrição de uma entrevista não é um ato quase inconsciente, de passar para o papel a fala gravada. De alguma forma, o pesquisador tem de apresentar os silêncios, os gestos, os risos, a entonação de voz do informante durante a entrevista. Essas emoções, que não passam pelo gravador, são muito importantes na hora da análise; elas mostram muita coisa do entrevistado. O pesquisador tem o dever de ser fiel quando transcrever tudo o que o pesquisado falou e sentiu durante a entrevista.

As entrevistas foram realizadas com dez professores de escolas parceiras da Unopar, em horário agendado, no decorrer do período de atividade do

profissional, com liberação por parte da direção escolar e com o consentimento livre e esclarecido do pesquisado. Das dez entrevistas, em apenas uma a gravação não foi autorizada. A gravação foi feita com o celular da entrevistadora, que também se encarregou da transcrição sem qualquer tipo de interferência de terceiros.

As entrevistas foram realizadas ao longo de um período de duas semanas, no mês de agosto de 2016, durando cada uma, em média, 30 minutos de fato, sem incluir nesse tempo, portanto, as apresentações, esclarecimentos e pós-entrevista.

Nos primeiros momentos do encontro, por não conhecer pessoalmente nenhum dos pesquisados, nem sempre contando com alguém para me apresentar, identificava-me, falava sobre mim e sobre o projeto, visando conquistar alguma familiaridade com o entrevistado; lia ou deixava que lesse o consentimento, para que soubesse da idoneidade do trabalho, e também solicitava que ficasse à vontade para interromper o processo, caso não quisesse participar ou preferisse desistir, mesmo depois de iniciada a entrevista.

5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Definiu-se um número de dez professores de Ciências e/ou Biologia, atuantes em escolas da rede estadual de Londrina e parceiras do projeto de pesquisa da Unopar – IES, para participar desta pesquisa, a fim de investigar a ação dos docentes em relação à utilização da perspectiva CTS em sala de aula.

5.2.1 Contexto e Participantes

O público-alvo desta pesquisa são professores de Ciências e Biologia que aceitaram responder a uma entrevista sobre a perspectiva CTS e sua utilização em sala de aula. Para as entrevistas, delimitou-se, primeiramente, um conjunto de dez professores, de idades diferenciadas e não PSS – Processo Seletivo Simplificado (professores com contrato temporário), pois, como há uma rotatividade de professores, corria-se o risco de perder contato caso fossem necessárias outras visitas para esclarecimento de possíveis dúvidas. Então, definiu-se pela entrevista de professores de três escolas da rede estadual de Londrina, parceiras da Unopar. O quadro 1 delinea o perfil conjuntural dos professores participantes, apresentando

sua formação; tempo de docência; carga horária semanal no ano letivo em que participou da entrevista e quantidade de escolas nas quais trabalhava no período de realização da entrevista.

Quadro 1 – Informações sobre os participantes

Participantes	Formação	Tempo de sala de aula	Carga horária em 2016	Quantidade de escolas
P1	doutoranda	6 anos	44 h/aula	2 escolas
P2	1 especialização	24 anos	1 padrão no estado 1 padrão no município	3 escolas
P3	3 especializações/mestre	25 anos	50 h/aula	4 escolas
P4	3 especializações	34 anos e 8 meses	1 padrão	1 escola
P5	Habilitação em matemática / 1 especialização	24 anos	2 padrões	2 escolas
P6	1 especialização	5 anos e meio	46 h/aula	5 escolas
P7	1 especialização/ mestre/PDE	26 anos	2 padrões	1 escola
P8	1 especialização	5 anos	1 padrão	4 escolas
P9	1 especialização / PDE	42 anos	20 h/aula	1 escola
P10	Mestre	2 anos	1 padrão + particular	1 escola + particular

Fonte: Da autora

A título de esclarecimento dos termos utilizados pelos entrevistados, conforme descrito no quadro acima, padrão é o termo usado pelo professor concursado; geralmente remete a 20 horas/aula. Já PDE é o Programa de Desenvolvimento Educacional, oferecido pelo estado do Paraná a docentes no último nível do plano de carreira que podem ascender a carreira na educação básica.

6 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Iniciam-se, agora, a análise e a descrição detalhada das contribuições obtidas por meio da entrevista semiestruturada com o público-alvo da pesquisa. São apresentadas também análises a respeito das respostas às perguntas feitas sobre formação, capacitação para trabalhar com CTS, motivação dos alunos, facilidades e/ou dificuldades em dialogar com conteúdo de Ciências e Biologia, sob a perspectiva aqui pesquisada.

O referencial de análise, utilizado para categorizar as respostas das entrevistas, foi baseado no procedimento de análise qualitativa que se organiza em torno de categorias temáticas e sintáticas, de acordo com Bardin (2004).

Cabe salientar que, neste trabalho, tomamos como base a conceituação de Bardin (2004), com adaptações, pois nossa pesquisa não abrangeu todas as etapas da técnica, conforme explicitadas pela autora.

Bardin (2006 apud MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011, p. 734):

[...] refere que a análise de conteúdo consiste em: um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens... A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

Os autores supracitados entendem que a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que visa ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados, como afirma também Chizzotti (2006, p. 98), para quem “o objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas”.

Tal afirmação é corroborada por Mozzato e Grzybovski (2011), e por Flick (2009, p. 291), que, com abordagem semelhante, afirma que a análise de conteúdo “é um dos procedimentos clássicos para analisar o material textual, não importando qual a origem desse material”.

Já de acordo com Minayo (2001, p. 74), a análise de conteúdo é “compreendida muito mais como um conjunto de técnicas”. Na visão dessa autora,

[...] constitui-se na análise de informações sobre o comportamento humano, possibilitando uma aplicação bastante variada, e tem duas funções: verificação de hipóteses e/ou questões e descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos e que essas funções podem ser complementares, com aplicação tanto em pesquisas qualitativas como quantitativas (MINAYO, 2001, p. 74).

A seguir, apresentamos o quadro 2 com uma breve síntese acerca das respostas de maior destaque das cinco perguntas feitas durante a entrevista semiestruturada. Como intuito de averiguar a afinidade dos professores em relação à perspectiva CTS, estabeleceram-se os seguintes grupos:

- Entendimento sobre a proposta CTS
- Como utiliza CTS em sala de aula
- Dificuldades na utilização da proposta CTS
- Facilidades na utilização da proposta CTS
- Desafios encontrados

Quadro 2 – Síntese das respostas às cinco perguntas estruturais da entrevista

Participantes	Entendimento sobre a proposta CTS	Como utiliza CTS em sala de aula	Dificuldades na utilização da proposta CTS	Facilidades na utilização da proposta CTS	Desafios encontrados
P1	Admite não ter recebido formação, não utiliza muito por ser difícil a aplicação	Exemplos/ vídeos da internet/ aula expositiva	Tempo para preparo das aulas	Hoje em dia, com a internet, a vida do professor ficou muito mais fácil	Tempo para preparo/muitas aulas/ realidade do aluno
P2	Já na leitura do termo de consentimento perguntou o que seria CTS. Admite não ter nenhuma formação para utilização	Se utiliza, não saberia dizer de onde retirou	Falta de formação	Quando se conhece o conteúdo fica mais fácil aplicar à prática	Falta de tempo, equipamentos, salas superlotadas, falta de motivação dos alunos, descaso do governo e por aí vai
P3	Se recebeu algum tipo de formação, não recebeu com essa denominação		Prática relacionada aos apontamentos teóricos	Variabilidade celular/ ecologia	Equipamentos técnicos/ laboratório

continua...

...continuação

P4	Sempre recebeu indicação de como trabalhar em cursos de capacitação da SEED e de projetos oferecidos em semanas pedagógicas	Relaciona expositivo com imagens/faz correlações	Não tem	Bagagem/base para fazer a correlação	Sexualidade
P5	Não recebeu formação. Mas, pela descrição, admite que utiliza sim bastante a prática para trabalhar alguns conteúdos	Vídeos/imagens/pesquisa. Expositivo	Recursos físicos/material didático/material de apoio/física e química	Relação conteúdo com texto cotidiano/reações químicas	Espaço/materiais/recursos/tempo para preparar material/laboratório sem auxiliar – laboratorista
P6	Recebeu algum tipo de informação na graduação e um certo aprofundamento na pós	Expositivo, com imagens, vídeos, pesquisas	Não ter recursos didáticos/anatomia	Perfil da turma/realidade socio-econômica	Melhor internet/tempo de preparo/buscar algo pertinente com a realidade
P7	Recebeu formação por projetos da SEED, não pela escola	Expositiva – escola conteudista – o aluno que tem de fazer a integração conteúdo x realidade	Quando faz “por baixo dos panos”, há maior participação e envolvimento por parte dos alunos	A escola ser conteudista e não apoiar a contextualização	“Cancha de trabalho”/ experiência
P8	Recebeu formação em sua pós	Simuladores/vídeos/celulares	Sempre encontra turmas imaturas e numerosas/dificuldade de foco	Aluno se desenvolve mais/agita mais, mas compreende mais	Espaço/laboratório/equipamentos certos de informática/incentivo para virar rotina

continua...

...continuação

P9	Não recebeu formação, mas admite correr atrás sempre que vê algo dar certo, principalmente quando envolve práticas aliadas à conscientização do aluno	Imagens/filmes/documentários/celulares com internet/jornais/revistas	Falta de material como lâminas/microscópio/excesso de alunos/Microbiologia	Prática demonstrativa – aluno aprende mais/mais produtivo	Internet lenta/terminais que não funcionam/falta datashow
P10	Procurou saber por conta própria, por projetos externos à universidade	Recursos externos para demonstrar o processo, além de vídeos/imagens e práticas quando possível em sala mesmo	Por falta de habilitação química e física/não dá para fazer uma proximidade/muito abstrato	Teórico depois, correlações e prática/muito eficaz	Espaço/laboratório equipado e com auxiliar/excesso de alunos

Fonte: Da autora

O quadro 2 reflete as primeiras impressões das respostas dos professores entrevistados, suas primeiras palavras em relação à pergunta realizada.

O que se pode notar em relação à pergunta 1 – a) *Você utiliza a proposta da relação CTS em suas aulas?* b) *Como?* – é que a maior parte dos professores não sabe o que é CTS, mas utiliza algumas ferramentas que os leva a crer tratar-se de uma utilização dessa perspectiva em sala de aula. A maior evidência levantada é a falta de formação para a utilização. P1 me questiona, admirada, ainda na leitura do termo livre e esclarecido:

Mas CTS? O que é CTS? Tem certeza de que veio entrevistar a pessoa certa?

Ao analisar a pergunta 2 – *Você recebeu formação na graduação, em cursos de pós-graduação ou da SEED para o trabalho com a perspectiva CTS? Comente.* –, observou-se uma provável confusão na utilização de mecanismos tecnológicos, associados a aulas expositivas, para melhor compreensão do conteúdo por parte do aluno. P9 ressalta bem essa distorção do termo “tecnologia” na sigla CTS:

Ah, utilizo muito! Imagens, trechos de filmes, documentários, pesquisas na internet, em casa e no celular, assim como também em jornais e revistas para quem não tem internet, pois a da escola é muito lenta!

Santos e Mortimer (2002) corroboram essa observação ao comentar que a educação tecnológica no ensino de Ciências vai muito além da ampliação dos conhecimentos técnicos relacionados ao funcionamento e à utilização de determinados equipamentos tecnológicos. Não se trata de simplesmente qualificar o docente para utilizar essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver uma aula com esse ou aquele recurso audiovisual.

Tais conhecimentos são importantes, mas uma educação que se limite ao uso de novas tecnologias e à compreensão de seu funcionamento é alienante, pois contribui para manter o processo de dominação do homem pelos ideais de lucro a qualquer preço, não contribuindo para a busca de um desenvolvimento sustentável. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.9).

Na pergunta 3 – *Encontra dificuldades para aplicar essa proposta? Em qual conteúdo?* – os entrevistados são questionados sobre a dificuldade em trabalhar com a perspectiva e se há um conteúdo específico que ainda não tivessem abordado com maior ênfase. As respostas mostram que associam a utilização de vídeos e imagens, retirados da internet, com reforço do conteúdo teórico. Ainda ressaltam outros fatores como falta de recursos físicos, didáticos, baixa formação, poucos materiais para realização de aulas práticas, melhor suporte tecnológico, falta de tempo para planejamento de aulas elaboradas, assim como salas com excesso de alunos e alunos imaturos para tais práticas. Aqui, a resposta que sobressaiu das demais ocorreu na entrevista com P4 que afirma não ter nenhum tipo de dificuldade e nenhum conteúdo que tenha problema para ministrar:

São quase 35 anos de muito trabalho e muita experiência, sempre aproveitei bem todos os cursos e projetos oferecidos. Não há dificuldade pela qual já não tenha passado; então, hoje, já não tenho mais nenhuma.

A análise dessa resposta mostra mais um confronto pessoal, corroborado pelas outras respostas. Neste estudo, foi perguntado apenas sobre CTS. Contudo, é difícil crer na resposta de um professor que afirma não ter dificuldade alguma, em nenhum conteúdo. Tal afirmação evidencia que, por mais anos que tenhamos em sala de aula, ou atuando em qualquer outra profissão, há sempre novidades, atualizações, novos conceitos. Sob essa perspectiva, verifica-se,

novamente, não ser possível dar conta de tudo, em todos os aspectos, para afirmar: “Não tenho nenhuma dificuldade!”

Segundo Tardif (2014), as relações dos professores com os saberes nunca são relações inteiramente cognitivas ou intelectuais: são relações mediadas pelo trabalho, que lhes fornece princípios para enfrentar e solucionar situações cotidianas. Então, o saber docente se forma de vários outros, de diferentes fontes. Entre esses saberes, incluem-se: o saber curricular; o saber disciplinar; o saber da formação profissional; o saber experiencial, e o saber cultural, herdado da trajetória de vida de cada um. Enfim, o saber docente é composto das vivências dos professores, assim como dos saberes experienciais, nos quais seu conhecimento é construído a partir das dificuldades que enfrenta.

Em relação à pergunta 4 – *Quando utiliza, os alunos participam das aulas e se envolvem com os conteúdos?* –, o intuito foi questionar sobre a facilidade em lidar com essa perspectiva em sala de aula por parte do docente e/ou se havia um conteúdo de melhor compreensão do aluno por ter sido transposto para a vida cotidiana e/ou realidade. Alguns acreditam que, por terem mais experiência e mais domínio do conteúdo, há maior facilidade em trabalhar essa correlação. Outros entendem que a prática, associada ao teórico, facilita muito a compreensão, mas que isso varia de acordo com a realidade da escola onde o aluno estuda. Nesse caso, houve uma diversidade em relação à P7, que afirma não fazer correlações, pois a escola é conteudista:

Aqui a escola é conteudista, então não podemos fazer correlações; quem tem que fazer isso é o aluno por si mesmo, sem o auxílio do ensinamento do professor!

Sobre a pergunta 5 – *Em sua opinião, quais são os desafios encontrados com a utilização da perspectiva CTS?* –, questionou-se o que, na relação CTS, seria considerado um desafio para o professor. Nas respostas, surgiram novamente as reclamações em torno da falta de tempo, de recursos físicos, materiais e também de pessoal, como, por exemplo, de um laboratorista para preparação e/ou realização das aulas práticas, o que facilitaria dividir a turma, já tão numerosa para um laboratório e seus equipamentos e materiais. Para essa pergunta, surgiu até mesmo uma resposta como a de P2:

Há um grande descaso por parte do governo para com a Educação, estamos sucateados, tanto a escola e seu espaço físico e materiais quanto nós, professores e funcionários, pois a desvalorização é clara e avassaladora.

No quadro 2, estabelecemos uma visão geral sobre as respostas às cinco perguntas utilizadas. Os próximos quadros apresentam categorias elencadas a partir das respostas dadas a cada uma das perguntas.

6.1 CATEGORIAS DE ANÁLISE

Mozzato e Grzybovski (2011) explicam as etapas da técnica, e Bardin (2006 apud MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011, p. 735) as organiza em três fases. Aqui, usaremos a técnica com adaptações.

“1) pré-análise, é a fase em que se organiza o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais.”

Trata-se da organização propriamente dita por meio de quatro etapas. Trabalhou-se aqui apenas com as que se encaixam no estudo.

“a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto.”

Essa é a etapa de primeiro contato com o material, de ouvir as entrevistas, já com um olhar mais apurado para os detalhes, e de transcrevê-las. Ao ouvir as entrevistas, primeiramente foram anotadas as principais falas, para se ter uma ideia central do que havia para ser trabalhado. Depois, as falas foram transcritas na íntegra, para posterior utilização na forma de citação.

Então, com o conjunto completo das entrevistas, foi feita uma leitura geral do material, encontrando minúcias, similaridades e diferenciações para o desenvolvimento das análises.

Seguindo com a explicação de Mozzato e Grzybovski (2011,p.735): “(b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado.”

Nessa fase, já com as entrevistas devidamente transcritas e lidas, iniciou-se a separação do material, mesmo que *grosso modo*, num primeiro momento, sem definir ainda as categorias, mas, sim, agrupando as respostas, a título de exemplo, por similaridade.

Mozzato e Grzybovski (2011,p.735) definem como a segunda etapa:
2) exploração do material que compreende averiguar as minúcias do

material e a fixação das categorias; é uma etapa importante, porque vai possibilitar ou não a profusão das interpretações e inferências.

Estabelecida a categorização, começou-se a trabalhar com as análises de forma mais detalhada, agrupando-se as falas dos professores em função da similaridade e da diferenciação. Porém, surgiram respostas para as quais foi preciso designar nova categoria, como, por exemplo, a de “outros”, pois não se agrupavam nem nas respostas semelhantes, nem nas diferenciadas.

Continuando com a interpretação de Mozzato e Grzybovski (2011, p.735) sobre a proposta de Bardin, a terceira etapa é a de:

3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação; é então nessa fase que ocorrem as determinações sobre os resultados onde serão condensados ou destacados.(BARDIN, 2006 apud MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011, p. 735).

No período de um mês, as dez entrevistas estavam realizadas e transcritas e, assim, as respostas puderam ser agrupadas por categorização. Optou-se por trabalhar os dados em quadros, objetivando uma melhor visualização e entendimento, em sintonia com os referenciais teóricos.

Ressalte-se que, neste trabalho, foi tomada como base a metodologia de Bardin (2004), porém, com adaptações, pois a presente pesquisa não abrangeu todas as etapas da proposta da autora.

Foram construídas categorias para cada uma das perguntas, por meio de análises das respostas às entrevistas semiestruturadas, realizadas com os professores de Ciências e Biologia de escolas da rede estadual de Londrina.

6.1.1 Análise das Respostas à Pergunta 1 Item A

Na pergunta 1 – *Você utiliza a proposta da relação CTS em suas aulas? Como?* – o objetivo foi averiguar como os professores desenvolvem essa perspectiva de trabalho em sala de aula e também responder como fazem esse trabalho com tal abordagem.

O quadro 3 traz uma análise das respostas dadas à pergunta 1 item A. As categorias foram retiradas dos relatos dos professores entrevistados por critério de semelhança.

- Possuem formação em CTS

- Tendem a confundir com utilização de recursos tecnológicos
- Utilizam em sala de aula
- Outros – nessa categoria, foram alocadas as respostas que não apresentaram semelhanças com as de outros entrevistados ou que não eram respostas previamente esperadas.

Quadro 3 – Respostas à pergunta 1 item A

Participantes	Possuem formação em CTS	Tendem a confundir com utilização de recursos tecnológicos	Utilizam em sala de aula	Outros
P1	Não conhece Não recebeu formação	Tende a confundir com recursos tecnológicos	Sabe mais ou menos e pouco utiliza	Falta de tempo para preparar novidades
P2	Não conhece Não recebeu formação	Tende a confundir com recursos tecnológicos	Não utiliza	
P3	Não recebeu Formação	“Não se dá bem” com a tecnologia	Acredita que utiliza	
P4	Acredita que recebeu formação	Tende a confundir com recursos tecnológicos	Conhece e utiliza	
P5	Acredita ter recebido pouca informação	Tende a confundir com recursos tecnológicos	Acredita que mais ou menos	
P6	“Conheceu” na pós-graduação	Tende a confundir com recursos tecnológicos	Gostaria de conhecer mais para utilizar mais	Utiliza bastante, mas com recursos próprios
P7	Informação por projetos da SEED	Afirma não confundir	Conhece, mas não utiliza	Escola conteudista não permite
P8	Conheceu na pós-graduação	Aparentemente não confunde, mas utiliza muitos recursos	Conhece e utiliza	Utiliza simuladores e internet no celular próprio para demonstrações
P9	Não recebeu Formação	Aparentemente não confunde, mas utiliza muitos recursos	Acredita que mais ou menos	“Corre muito atrás” de novas metodologias, mas faltam muitos recursos

Continua...

... continuação

P10	Não recebeu formação	Aparentemente não confunde, mas utiliza muitos recursos	Acredita que mais ou menos	Faltam muitos recursos – usa recursos externos e/ou empréstimos UEL
-----	----------------------	---	----------------------------	---

Fonte: Da autora.

Analisando as respostas organizadas no quadro 03, que dizem respeito à primeira parte da pergunta 1 – a) *Você utiliza a proposta da relação CTS em suas aulas?* –, observa-se que cinco docentes afirmam não ter recebido formação; dois receberam formação na pós-graduação; dois admitem conhecer a perspectiva CTS e um diz ter recebido informação sobre a perspectiva em projeto de capacitação da SEED. Porém, em termos de utilização, quatro relatam que utilizam a proposta “mais ou menos” em sala de aula, devido à falta de formação e também de convicção no que diz respeito à forma como estão fazendo a relação com o conteúdo.

O participante P1 justifica a pouca utilização pelo fato de não ter tempo de fazer materiais novos.

Você sabe como é, não temos tempo pra nada! Prepara aula, prepara prova, corrige tudo, agora ainda tem que preparar aula interdisciplinar... Então, é o dia do índio, dia da proclamação, o dia da consciência negra... Agora, CTS, tudo isso mais chamada, disciplina [...]

Já P3 é enfática em dizer que não entende de tecnologias novas, e ressalta:

Uso quando os alunos ligam, desligam e arrumam pra mim, e materiais prontos, pois se tiver que reprogramar, tipo converter, ai não dá! Elaborar, então, nem pensar, não me dou bem com a tecnologia!

Frente à realidade da educação, que não se configura mais apenas como quadro, giz, livros e cadernos, tem-se a informática, os ambientes físicos computacionais que contribuem para a aprendizagem. Porém, ainda de modo geral, não está bem claro para os professores essa dinâmica de formação e educação apoiada na tecnologia. De acordo com Valente, 1999, a capacitação dos professores em informática resume-se à noção superficial de alguns aplicativos, sem articulação

com a prática pedagógica. O autor ainda (1999, p.80) afirma: “A escola está tendo bastante dificuldade em assimilar a tecnologia como parte do processo de geração de conhecimento.”

Nesse contexto, chama atenção a resposta de P7:

Como a escola é conteudista, não posso usar, pois, aqui, o aluno tem que dar conta de fazer a relação entre o conteúdo apresentado e o cotidiano e a sociedade; nós não podemos entregar essa união entre as realidades.

No sentido oposto, em relação aos docentes que utilizam a relação CTS em sala de aula, fica clara a falta de recursos da escola para aulas diferenciadas, utilizando qualquer metodologia. P6 e P8 relatam que utilizam materiais próprios, enquanto P9 confirma a inadequação dos recursos disponíveis:

P6: “Utilizo meus próprios materiais, como simuladores e celular com internet, para fazer as demonstrações.”

P8 confirma: “Ando de moto, mas carrego às vezes o datashow, extensão, som, meu notebook, para fazer uma aula legal, no intuito de que meus alunos se motivem ao aprender que Ciências é vida e pra vida!”

P9 diz: “A internet da escola é muito lenta, fora que não temos laboratorista nem materiais.”

Há ainda professores que recorrem a materiais emprestados como

P10:

“Recorro a empréstimos externos, como dos laboratórios e museu de anatomia da UEL. Vou, busco e tenho que devolver no mesmo dia. Se dependesse dos recursos da escola, os alunos nunca veriam um coração, que é o que estamos trabalhando agora, muito menos teriam noção da sua importância de fato!”

Nesse sentido, Costa (2015) afirma que, como o conhecimento é construído historicamente, o indivíduo precisa se apropriar dele, inteirando-se para que ocorra a formação integral, mesmo diante dos desafios profissionais e pessoais; por isso, necessita das diversas linguagens disponíveis para a sua constituição.

Assim, pode-se considerar a perspectiva CTS como uma ferramenta que facilita a correlação entre o teórico e o prático; ciência aplicada em benefício da sociedade.

Trata-se também de parte indispensável da formação de professores, seja ela inicial ou continuada, e que deve aparecer sempre que

possível em todas as salas de aula, em especial nas de professores de Ciências e Biologia, como ferramenta fundamental de ligação entre o que o aluno está aprendendo na escola e o que ele vive em seu cotidiano, promovendo a contextualização.

Costa (2015), ao abordar os impactos das novas tecnologias nos espaços escolares, comenta que devemos nos ater à quebra de paradigmas, às mudanças comportamentais e de valores no meio social, econômico e cultural. Sob essa perspectiva, os profissionais da educação precisam entender todo o processo referente ao uso dos recursos tecnológicos, como o computador, a internet, o hipertexto, entre outros. Esses processos estão modificando nossa maneira de ler e escrever, por meio de novos ambientes informatizados e colaborativos, bem como atenuando as fronteiras de quem lê e de quem escreve, ao torná-los parte de um mesmo processo de compreensão da realidade.

Então, deve-se perceber que o professor, por mais sobrecarregado que esteja, como comentado nas entrevistas, necessita de conhecimentos metodológicos em sua formação, assim como de noções básicas de utilização de ferramentas tecnológicas. Dessa forma, consegue obter conhecimento sobre essa ou outra perspectiva e não precisa lançar mão sempre do mesmo repertório de metodologia.

Ressalte-se que o uso de materiais tecnológicos em sala de aula não significa estar utilizando a abordagem CTS, o que gera certa confusão entre os docentes. Em paralelo, há relatos de falta de recursos nas escolas para aplicar a abordagem. Porém, a utilização dessa perspectiva leva o professor a “falar” a mesma língua do aluno. Acredita-se, então, que é preciso alterar sua motivação, assim como sua compreensão dos fatos e das razões de estudar tais conteúdos em sala de aula.

Para Auler (2003), não é possível reduzir o enfoque CTS a uma inovação didático/metodológica, uma vez que tal abordagem deve estar vinculada a um profundo repensar do currículo, concebido a partir de problemas reais e contemporâneos e de uma visão interdisciplinar, o que significa dizer que os estudos CTS não são restritos ao campo das chamadas Ciências Naturais.

Já, segundo Souza (2012), a formação tradicionalista dos docentes não tem permitido um ensino em que se relacionem aspectos teóricos e práticos, com interação entre ciência, tecnologia e sociedade, tornando as aulas dinâmicas e

com um tratamento de conteúdos que realmente faz sentido para os estudantes, além de ter implicações sociais. É necessário, portanto, dar um novo rumo a esse processo formativo docente, propiciando aos professores formadores a apropriação de conhecimentos advindos de formas metodológicas diferenciadas do ensino de Ciências, a exemplo da abordagem CTS, e que favoreçam uma prática alinhada com as necessidades educacionais e sociais do contexto atual.

6.1.2 Análise das Respostas à Pergunta 1 Item B

Na pergunta 1 – *Você utiliza a proposta da relação CTS em suas aulas? Como?* –, o objetivo foi averiguar se os professores desenvolvem essa perspectiva de trabalho em sala de aula e ainda conseguir perceber como fazem esse trabalho.

No quadro 4, apresentamos as análises das respostas ao item B da pergunta 1: b) Como os entrevistados trabalham a perspectiva CTS em sala de aula?

Nesta análise, assim como na anterior, as categorias foram retiradas das respostas dos professores por questão de similaridade:

- Aula expositiva com exemplos
- Aula expositiva com recursos
- Aula com acesso a fontes variadas de informações (referem-se a consultas bibliográficas que os alunos podem fazer durante as aulas)
- Outros – abrange as respostas que não apresentaram semelhanças com as de outros entrevistados ou que não eram respostas previamente esperadas.

Quadro 4 - Respostas à pergunta 1 item B

Participantes	Aula expositiva com exemplos	Aula expositiva com recursos	Aula com acesso a fontes variadas de informações	Outros
P1	Sim	Utiliza poucos recursos	Não utiliza consultas bibliográficas pelos alunos	Não utiliza recursos por falta de tempo em sala de aula
P2	Sim	Utiliza poucos recursos	Não utiliza consultas bibliográficas pelos alunos	
P3	Sim	Não utiliza recursos	Para trabalhos em casa	
P4	Sim	Utiliza poucos recursos	Para trabalhos em casa	
P5	Pouco	Utiliza muitos recursos	Para trabalhos em casa	
P6	Afirma que mais ou menos	Utiliza muitos recursos	Pesquisas em casa	Com recursos próprios
P7	Muito	Não utiliza recursos	Apenas para atividades	O aluno que tem que integrar o conteúdo com o cotidiano
P8	Afirma que prefere exemplos práticos	Utiliza muitos recursos	Muita pesquisa em internet	Simuladores/ muita tecnologia
P9	Sim	Utiliza recursos	Com seus celulares e a internet da escola	
P10	Sim	Quando possível, utiliza recursos	Com seus celulares e a internet da escola	Recursos externos, senão seria inviável

Fonte: Da autora

Quando é feito o questionamento sobre como os entrevistados utilizam a perspectiva em sala de aula, aparentemente há necessidade de um tempo para que formulem a resposta e, mesmo assim, a resposta mais recorrente é a de P1: “Teórico-expositiva”, que, depois, afirma utilizar, às vezes ou bem pouco, alguns recursos, e complementa:

São vídeos que às vezes eu pego [...] Que pego da internet [...] Até porque não tenho tempo... Não tenho tempo... Eu trabalho 44 horas [...] Entendeu? Não tenho tempo pra ficar bolando, nem fazendo nada assim [...] Você sabe [...] Tem que pegar alguma coisa pronta [...]

Os professores que anteriormente responderam não saber o que seria CTS e afirmaram não ter recebido a devida formação, claramente se confundem frente a esse questionamento. Respondem de forma positiva, revelando a utilização de exemplos práticos no ensino das teorias, e, posteriormente, mostrando vídeos, imagens, pesquisas, em um conjunto de recursos que acreditam facilitar o entendimento da correlação Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Dos professores entrevistados, seis relatam que utilizam exemplos orais, durante a aula, para ilustrar o conteúdo e colaborar com a melhor compreensão. Entre os entrevistados, P5 e P6 relatam utilizar *bastante* ou *muitos recursos* associados à aula teórico-expositiva. P9 pede a seus alunos que pesquisem em seus celulares, utilizando a internet da escola, para colaborar com a aula expositiva. E novamente P6 e P9 afirmam ter de usar recursos próprios em aulas para tornar tudo mais compreensível, constatando novamente a falta de recursos escolares. P10, mais uma vez, ressalta que, se não fossem os recursos emprestados, muitas de suas aulas não seriam viáveis.

P10: Seria, de fato: eu finjo que te ensino e vocês fingem que aprendem.

6.1.3 Análise das Respostas à Pergunta 2

Na pergunta 2 – *Você recebeu formação na graduação, em cursos de pós-graduação ou da SEED para o trabalho com a perspectiva CTS? Comente.* – o objetivo foi elencar as fontes de formação inicial, continuada e de capacitação recebidas pelos professores entrevistados.

No quadro 5, estão elencadas as categorias de acordo com as respostas dos professores.

- Recebeu essa formação na Graduação
- Recebeu essa formação na Pós-graduação
- Recebeu essa formação pela SEED
- Outros - aqui, foram alocadas as respostas que não apresentaram semelhanças com as de outros entrevistados ou que não eram respostas previamente esperadas.

Quadro 5 - Respostas à pergunta 2

Participantes	Recebeu essa formação na graduação	Recebeu essa formação na pós-graduação	Recebeu essa formação pela SEED	Outros
P1	Não recebeu	Não recebeu	Não recebeu	Julga ter aprendido lendo e ouvindo
P2	Não recebeu	Não recebeu	Não recebeu	Viu em materiais da Seed no site
P3	Não recebeu	Não recebeu	Não recebeu	
P4	Não recebeu	Não recebeu	Projeto de capacitação	
P5	Não recebeu	Não recebeu	Formação continuada	
P6	Não recebeu	Relata “sim”, pois foram algumas “pinceladas”	Grupo de estudos	
P7	Não recebeu	Não recebeu	Projeto de formação continuada	
P8	Não recebeu	Sim	Não recebeu	
P9	Não recebeu	Não recebeu	Não recebeu	Afirma que corre muito atrás de novidades, busca sozinha
P10	Não recebeu	Não recebeu	Não recebeu	Não recebeu, “aprendeu” fazendo parte de projetos como PIBID e AMATER

Fonte: Da autora

Analisando as respostas, nenhum dos entrevistados respondeu ter recebido formação para trabalhar com a relação CTS na graduação, mesmo os mais recentemente formados, que, inclusive, pelo tempo de formação, já deveriam estar com os currículos dos cursos adaptados para a utilização da perspectiva em sala de aula.

Dos entrevistados, apenas dois relatam que receberam formação na pós-graduação; porém, P6 enfatiza o fato com gestos de aspas, comentando:

Foi apenas uma pincelada superficial, para constar, e depois vi um pouco mais também, sem grande aprofundamento, num grupo de estudos, mas foi só!

Os professores P4, P5, P6 e P7 relatam ter recebido algum tipo de formação em projetos de formação continuada ou de capacitação, oferecidos pela SEED – Secretaria Estadual de Educação.

P2: Vi em alguns materiais no site da SEED, mas não chamou minha atenção!

P3: Não recebi formação nenhuma, em lugar nenhum, afinal nem sabia quando você chegou aqui! Você está entrevistando a pessoa certa?!

P9: Ao longo da minha profissão fui me informando sozinha sobre muitas coisas, uma delas é essa! E penso que gosto muito desse tipo de trabalho; o aluno tem que ver que o que aprende não pode ser apenas decorado, mas que tem sim utilidade para a vida!

P10: Como dito anteriormente, não recebi formação na graduação, mas procurei, sim, sozinha, em projetos de que procurei fazer parte ainda durante o curso, como PIBID e AMATER, aí sim pude aprender muita coisa sobre tudo um pouco!

Conforme Saviani (1995 apud TEIXEIRA, 2003), a definição da sociedade sobre educação não retira o sentido de autonomia para agir sobre seu funcionamento. Dessa forma, coloca a escola como marca para a democratização de conhecimentos, estimulando as pessoas a desenvolver uma visão mais crítica da sociedade. Por sua vez, a relação CTS, segundo Santos e Schnetzler (1997), que tem origem em torno da década de 1970, surgiu de um conjunto de reflexões sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna.

Teixeira (2003) também cita Auler e Bazzo (2001) ao considerar que os problemas ambientais e a união do avanço das ciências e da tecnologia com a guerra fizeram voltar o entusiasmo com relação aos efeitos do desenvolvimento da

ciência. Isso permitiu, entre outras coisas, que alguns setores da sociedade pudessem analisar criticamente a realidade, verificando que o modelo tradicional científico não correspondia necessariamente a uma interpretação correta de como o desenvolvimento da ciência se processa e atinge o desenvolvimento da própria sociedade.

No entanto, não capacitar os professores para uma abordagem CTS, ou outra qualquer, faz retroceder uma coletividade que ainda precisa ser tecnologicamente alfabetizada. Assim, como alcançaremos alunos capacitados a seguir bons cursos e a ser bons profissionais, se não estão aptos a ser cidadãos críticos? De fato, a educação peca ao não aplicar mais na formação, na continuidade da capacitação, e na informação de seus docentes. E, assim, infelizmente, continuaremos a ver mais pesquisados mencionando respostas como a de P10, tanto na pergunta 1B, quanto na pergunta 2.

6.1.4 Análise das Respostas à Pergunta 3

O quadro 6 mostra as respostas à pergunta 3 – *Encontra dificuldades para aplicar essa proposta? Em que conteúdo?* As categorias foram elaboradas a partir das aproximações estabelecidas entre os conteúdos e as diferentes maneiras de ministrá-los, visando contemplar a perspectiva CTS.

- Apresenta dificuldades com algum conteúdo específico
- Apresenta dificuldades em fazer uma correlação
- Apresenta dificuldades por falta de recursos
- Outros –nessa categoria foram alocadas as respostas que não apresentaram semelhanças com as de outros entrevistados ou que não eram respostas previamente esperadas

Quadro 6 - Respostas à pergunta 3

Participantes	Apresenta dificuldades com algum conteúdo específico	Apresenta dificuldades em fazer uma correlação	Apresenta dificuldades por falta de recursos	Outros
P1	Não	Sim	Mas acredita que não aplica por falta de recursos, tempo e realidades de vida diferentes	
P2	Não	Sim	Não aplica por falta de recursos materiais e humanos	
P3	Não	Sim	Não	Falta de tempo e excesso de aulas
P4	Não	Acredita ter alguma "dificuldade" em fazer as correlações; por isso, usa expositivo com imagens	Não	
P5	Conteúdos de física e química. (Afirma ter dificuldade em aulas de física e química até porque não estudou para isso e sim biologia)	Sim	Sim	
P6	Não	Sim	E, devido à enorme falta de recursos, afirma que teria muita dificuldade em qualquer disciplina que ministrasse; por isso, utiliza muito recurso próprio	

Continua...

...continuação

P7	Não	Às vezes	Não	Por causa da escola ser conteudista, mas faz por “baixo dos panos”
P8	Não	Sim	Às vezes	Turmas imaturas e numerosas
P9	Não	Sim	Sim	Excesso de alunos e falta de microscópio e lâminas – materiais tidos como primordiais
P10	Química e Física, mais por falta de habilitação para ter proximidade com esse conteúdo abstrato	Sim	Sim	

Fonte: Da autora

Analisando o quadro 6, observa-se que, em relação à pergunta 3, dois dos docentes entrevistados responderam sobre o conteúdo específico de química e física, argumentando que, em sua licenciatura, não receberam formação para ministrar tais conteúdos e também por se tratar de um conteúdo abstrato para ser trabalhado sem a habilitação/formação necessária.

P5: para explicar física, preciso sempre de um material de apoio, pois essa não é minha formação, isso quando encontro esse material disponível.

P10: Não gosto de trabalhar com o 9º ano exatamente por ter que passar o ano inteiro lidando com um conteúdo que não é da minha formação. Não tenho habilitação pra isso! Não entendo porque um professor de Ciências tem que pegar essas aulas. Fora que é um conteúdo abstrato demais, aí precisaria de recursos que não temos e nunca vamos ter [...]

Em relação à pergunta 3, já era esperado encontrar nas respostas alguma dificuldade relativa à aplicabilidade. Isso porque essa prática exige que se faça uma correlação, uma inter ou uma transdisciplinaridade, técnicas/recursos que,

por vezes, não são aprendidos na formação inicial. No entanto, encontramos mais respostas acusando essa dificuldade por falta de recursos físicos, materiais e profissionais, como a ausência de um laboratorista, por exemplo.

Na categoria “outros”, não surpreendeu o aparecimento de respostas que relacionam a dificuldade ao fato de ter de trabalhar com turmas numerosas. Vale ressaltar, no entanto, que a aplicabilidade da perspectiva CTS não se dá, necessariamente, apenas em aulas práticas, em laboratórios ou obrigatoriamente com recursos audiovisuais.

6.1.5 Análise das Respostas à Pergunta 4

O quadro 7 mostra as categorias que foram elencadas ao entrevistar os professores com a pergunta 4 – *Quando utiliza, os alunos participam das aulas e se envolvem com os conteúdos?* (Ou que conteúdo apresenta maior facilidade para aplicar a CTS?)

- Encontra maior facilidade em trabalhar com quais conteúdos (específicos)?
- Encontra maior facilidade em fazer a correlação?
- Outros – aqui foram alocadas as respostas que não apresentaram semelhanças com as de outros entrevistados ou que não eram respostas previamente esperadas.

Quadro 7 - Respostas à pergunta 4

Participantes	Encontra maior facilidade em trabalhar com quais conteúdos	Encontra maior facilidade em fazer a correlação	Outros
P1	Meio ambiente/ Poluição/Verminoses		
P2		Ligar o conteúdo com algo concreto para o aluno é o ápice da aula	
P3	Variabilidade / Ecossistema		
P4	Sexualidade		

Continua...

...continuação

P5	Ecosistemas		
P6	Anatomia		
P7			“Cancha” e experiência
P8			Facilita a compreensão do aluno, mas também agita mais a sala
P9			Com a prática demonstrativa, tudo fica mais produtivo e o aluno aprende mais
P10			A prática bem trabalhada e com recursos é, com certeza, mais eficaz

Fonte: Da autora

No quadro 7, observa-se que apenas um docente revela ter facilidade em fazer as correlações necessárias entre conteúdo e explicação. Cinco deles afirmam ter facilidade com conteúdos específicos:

P1: *Trabalhar com poluição do meio ambiente e verminoses.*

P3: *Genética. Melhor variabilidade genética e ecossistemas.*

P4: *Gosto muito de trabalhar com o conteúdo de sexualidade.*

P5: *Penso que seria ecossistemas.*

P6: *Seria anatomia! Adoro trabalhar esse conteúdo, mesmo com as dificuldades de material.*

Ao perguntar especificamente sobre a facilidade em um conteúdo, notou-se certa dificuldade de o docente responder realmente quanto à aplicabilidade da CTS. Com a segunda pergunta, no entanto, surgia de forma bem enfática o conteúdo específico. Tudo indica que se trata de uma questão individual, uma identificação ou, como a pergunta mesmo sugere, uma facilidade. O que não deixa de ser, vendo pelo ângulo da pesquisa, uma dificuldade pessoal, mas por falha de

formação, ou por falta de receber capacitação, orientada para esse momento de fazer a correlação, de relacionar o conteúdo específico com a ciência, a tecnologia e a sociedade, com essa aplicabilidade do conteúdo em si.

Entre as respostas que ficaram em “outros”, temos:

P7: A facilidade vem da experiência, dos anos de sala de aula.

P8: A facilidade seria trabalhar com mais recursos, mas isso deixa a sala mais agitada e as salas já são muito numerosas para dar conta de controlar.

P9: Com a prática demonstrativa, tudo fica mais produtivo e o aluno aprende mais.

P10: Uma prática bem trabalhada e com recursos é, com certeza, bem mais eficaz.

Nas respostas à pergunta 4, esperava-se encontrar relatos com mais interdisciplinaridade, com conteúdos correlacionados. No entanto, surgiram mais respostas com conteúdos específicos, que foram levadas em consideração mesmo assim, sendo questionadas apenas se o entrevistado ficasse com alguma dúvida.

Observa-se, então, que até por falta de conhecimento de outras propostas metodológicas ou pelo fato mesmo de os próprios livros didáticos trazerem os conteúdos compartimentados, a metodologia aplicada pelos docentes em sala de aula também seja assim, por seção.

Compreende-se, conforme asseguram Viera, Bianconi e Dias (2005), “que não é simples a tarefa de aprender a ensinar”; que, em muitos momentos, os professores se veem diante de um conflito dentro da sala de aula. É necessário utilizar estratégias para resolver alguns conflitos. Uma delas pode ser a preparação do professor, durante a graduação, com especializações, capacitações e pequenos cursos, a fim de remodelar sua atuação docente para diferentes tipos de aula. A participação dos alunos em aulas com multidisciplinaridade, proposta nos PCN, pode ser facilmente trabalhada de forma dinâmica, o que é visto como positivo pelos professores e tem contribuído para a aprendizagem dos alunos.

6.1.6 Análise das Respostas à Pergunta 5

O quadro 8 mostra as categorias definidas depois da análise das respostas dos professores à pergunta 5 – *Em sua opinião, quais são os desafios encontrados para utilizar a perspectiva CTS?*

- O desafio maior é trabalhar com o conteúdo (específico)
- O desafio maior é a falta de tempo
- O desafio maior é a falta de recursos materiais e profissionais
- Múltiplos fatores
- Outros

Quadro 8 - Respostas à pergunta 5

Participantes	O desafio maior é a falta de tempo	O desafio maior é a falta de recursos materiais e profissionais	Múltiplos fatores	Outros
P1	Sim			
P2		Sim		
P3		Sim		
P4				Não tem dificuldades
P5			Espaço físico/ materiais apropriados/ recursos/ tempo para preparação de materiais/ laboratório sem laboratorista	
P6			Buscar algo perto da realidade do aluno/ tempo para preparo de materiais/ internet na escola	
P7				Atenção dos alunos
P8			Espaço/ laboratório equipado com materiais adequados/ centro de informática/ técnico de laboratório/ incentivo	
P9			Internet menos lenta/ terminais em sala de aula funcionando/ datashow em sala	
P10			Aumentar espaço das salas/laboratório de Ciências/ diminuir o excesso de alunos	

Fonte: Da autora

Após a categorização das respostas, a análise sintetizada no quadro 8 revela que o maior desafio dos docentes entrevistados não foi, a prática de possíveis correlações e interdisciplinaridade, mas, sim, outros fatores como: falta de tempo para montar aulas diferenciadas, falta de recursos materiais e físicos, além de outros aspectos, como os citados abaixo:

P1: As aulas são muito curtas para trabalharmos o conteúdo, passar no quadro, fazer chamada e ainda dar conta dos alunos.

P2: Creio que se tivéssemos mais recursos em sala, e treinamento para isso, as aulas seriam bem mais proveitosas para ambos, tanto professor quanto aluno.

P3: Se existissem materiais e recursos para aulas com mais tecnologia ou que fossem mais próximas da visão do aluno, mais palpáveis, mais concretas... O conteúdo ficaria mais concreto também.

P4: Eu realmente não vejo dificuldades!

P5: Penso que se somássemos espaço físico, materiais apropriados, mais tempo para preparação de materiais, laboratório com laboratorista, teríamos uma aula perfeita... Teoria/prática/retomada dessa teoria, fazendo assim uma boa relação do conteúdo com o aluno.

P7: O ideal seria se tivéssemos mais atenção dos alunos. Seria mais prazeroso pra eles, em todos os conteúdos.

P10: Desafio nem é uma nova tecnologia ou a falta dela, ou outra metodologia... Desafio mesmo é entrar nessas salas pequenas, numerosas, com número excessivo de alunos e dar conta do conteúdo.

Nas palavras de Santos (1999), tudo o que envolve o fazer ciência, sem base ou de forma não efetiva, desconectada realidade, não motiva, não agrega, não tem serventia social; é como uma porta fechada dificultando eventuais acessos.

Portanto, entende-se que devemos ter cuidado, no sentido de que precisamos buscar alternativas para conseguir alterar o rumo da formação que é ensinada em nossas escolas. Reitera-se aqui que não é mais possível ensinar uma ciência em que se eliminam os contrastes pelos quais se desenvolvem e em que estão os componentes sociais (MENEZES et al., 1997).

Considerando essa realidade, é conveniente a fala de Damke (1995). Para o autor

[...] a ciência se converte em cientificismo quando esquecemos de seus condicionantes sociais, econômicos ou políticos, ou quando não percebemos que suas fórmulas podem servir não para promover o bem-

estar social, mas para aprofundar as desigualdades entre pessoas, grupos ou nações (DAMKE, 1995, p. 65).

Essas propostas de correlações e interdisciplinaridade, por sua vez, podem auxiliar projetos com vistas à construção de um ensino, não apenas de Ciências e Biologia, mas associado a projetos pedagógicos, orientados para um saber sistematizado, tomado como instrumento de compreensão da realidade e voltado para o enfrentamento crítico dos problemas sociais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve o propósito de analisar a relação da abordagem CTS pelos professores de Ciências e Biologia de escolas estaduais do município de Londrina, avaliando essa prática com o que está definido nos documentos oficiais de ensino no Brasil. Assim, foram analisados os documentos PCN (BRASIL, 2002), DCE/PR (PARANÁ, 2008a, 2008b) e PACTO (BRASIL, 2014), destacando que todos eles indicam a necessidade de implantação da perspectiva CTS na educação brasileira. Como afirmam Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), o ensino na educação científica passará a ser entendido como uma possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Sob essa perspectiva, professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, e, com isso, a construir e/ou produzir o conhecimento científico.

No presente trabalho, considerou-se que os documentos de ensino para a educação básica no Brasil estão alinhados com pesquisas e propostas curriculares atuais, como apontado por diversos autores na literatura nacional e internacional referente à educação científica. Além disso, os documentos ressaltam a necessidade e as possibilidades de uma mudança curricular no ensino brasileiro, com ênfase na perspectiva CTS, visando a formação crítica para os assuntos que se referem à ciência, tecnologia e suas implicações para a sociedade.

Em relação aos questionamentos realizados com os docentes, temos:

Na pergunta 1A: 20% dos entrevistados não conhecem CTS; 50% não recebem formação para a perspectiva e 60% do total tendem a confundir essa abordagem com o uso de recursos tecnológicos. Na pergunta 1B: 70% dos professores utilizam o método teórico-expositivo apenas com exemplos, e 50% dos docentes revelam utilizar poucos recursos, ou somente quando é possível, para ilustrar a aula.

Quanto à pergunta 2, todos os entrevistados afirmam que não receberam formação na graduação. Dentre eles, 20% receberam informações na graduação e 50% dizem ter recebido subsídios sobre o assunto por meio da SEED, em grupo de estudos, formação continuada e projetos de capacitação.

Em relação à pergunta 3, 80% dos professores entrevistados admitem ter dificuldades em fazer uma correlação; porém, 60% deles acreditam ser

por falta de recursos.

Com referência à pergunta 4, 50% dos professores só responderam quando a pergunta foi reformulada e, mesmo assim, responderam com a indicação de conteúdos específicos, sem fazer a correlação esperada entre conteúdos. 20% deles acreditam que os alunos se envolvem mais com o conteúdo em uma aula prática demonstrativa.

Já na pergunta 5, as respostas mostram que 50% dos professores consideram múltiplos fatores como os maiores desafios para utilizar a CTS. Entre eles, espaço físico; falta de materiais; falta de laboratório e de laboratorista; internet na escola; centro de informática e excesso de alunos em sala de aula.

Este estudo, no entanto, evidencia que há falta de formação inicial para trabalhar com a CTS; mostra também a tendência de confundir a abordagem CTS com o uso de recursos tecnológicos. Ainda, de acordo com as análises, percebe-se a dificuldade de fazer correlações entre conteúdos, como uma interdisciplinaridade. Esse resultado pode ser reflexo de um ensino tradicional, quase sem aberturas ao diálogo ou trocas entre professores e alunos, o que também demonstra uma falha na formação continuada e na capacitação.

Reconhece-se, então, a existência de uma diferença (causada pelo fato de o termo CTS não aparecer explicitamente em alguns documentos) entre o discurso e a prática no que se refere às interações CTS, ora havendo uma aproximação, ora um distanciamento entre o idealizado e o assumidamente pouco realizado. Porém, pode-se concluir pelos documentos que a abordagem das relações CTS, já existente no currículo de Ciências e Biologia, quando acontece em sala de aula, deixa de levar em consideração a contextualização dos elementos Ciência e Tecnologia com a parte Sociedade, não havendo chance, por essa razão, de um desenvolvimento completo da capacidade crítica dos alunos.

Pode-se concluir que, da maneira como está sendo utilizada pelos docentes entrevistados, essa estratégia oferece pouca possibilidade de os alunos conseguirem atuar positivamente nesse sentido, existindo, portanto, uma evidente necessidade de reformulação e aprofundamento teórico no que diz respeito ao ensino de Ciências e Biologia sob o enfoque da CTS.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172003000100068&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 1 maio 2017.
- AULER, D. Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1998.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS EM LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA, 4., 2006, Málaga. **Actas...** Málaga: Universidad de Málaga, 2006. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf>. Acesso em: 1 maio 2017.
- AZEVEDO, H. H.; SCHNETZLER, R. P. Necessidades formativas de profissionais de educação infantil. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2001.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BASSO, I. S. **As condições subjetivas e objetivas do trabalho docente: um estudo a partir do ensino de história**. 1994. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos estudos CTS: o que e ciência, tecnologia e sociedade?** [S. l.]: OEI, 2003. (Cadernos de Ibero-América).
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. **Em Tese**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 68-80, jan./jul. 2005.
- BORGES, M. C. A Unesco e o direito à educação superior. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 2., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2011. p. 1-15.
- BORGES, V. M. et al. A importância do enfoque CTS para a formação do professor de ciências. In: ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA AMAZÔNICA, 14., 2015, Belém. **Anais...** Belém, 2015. Disponível em:

<<http://www.14epqa.com.br/areas-tematicas/ensino-quimica/30-P192-198-a-importancia-do-enfoque-cts-para-a-formacao-do-professor-de-ciencias.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

BOURDIEU, P. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. **Escritos de educação**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999. p. 39-64. (Publicado originalmente em francês, 1966).

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 26 out. 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 26 out. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: educação é a base. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 5 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio - PCNEM**. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/acompanhamento-da-frequencia-escolar/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em: 1 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES 1.301/2001**. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de ciências biológicas. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ensino médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/res_cne_cp_02_03072015.pdf>. Acesso em: 5 maio 2017.

BRASIL. **Pacto nacional pelo fortalecimento do ensino médio**. Brasília: MEC, 2014. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/doc_orientador_proemi_2014pdf>. Acesso em: 26 out. 2016.

BYBEE, R. W. Science education and the science-technology-society (STS) theme. **Science Education**, Medford, v. 71, n. 5, p. 667-683, 1987.

CANDAU, V. M. F. A formação continuada de professores: tendências atuais. In:

- REALI, A. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Org.). **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos: EDUFSCar, 1996. p. 139-152.
- CARVALHO, A. M. P. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 113-122, 2001.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professor de ciências**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. Influência dos parâmetros curriculares nacionais e diretrizes curriculares do estado do Paraná no trabalho de educação ambiental escolar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 22, 2009. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2808>>. Acesso em: 8 jun. 2017.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- COOK, C. S.; WRIGHTSMAN, L. S. **Métodos de pesquisa nas relações sociais: medidas na pesquisa social**. São Paulo: EPU, 1987.
- COSTA, W. L. **A CTS (ciência, tecnologia e sociedade) na compreensão dos alunos que participam da iniciação científica no Instituto Federal do Paraná**. 2015. 114 f. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias) – UNOPAR, Londrina, 2015.
- DAMKE, I. R. **O processo do conhecimento na pedagogia da libertação: as ideias de Freire, Fiori e Dussel**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- DEMO, P. **Introdução à sociologia: complexidade, interdisciplinaridade e desigualdade social**. São Paulo: Atlas, 2002.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2009.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 27. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GENTILI, P.; SILVA, T. **Neoliberalismo, qualidade total e educação: visões críticas**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- GIL-PÉREZ, D. Quéhemos de saber y saber hacerlos profesores de ciencias? **Enseñanza de las Ciencias**, València, v. 9, n. 1, p. 69-77, 1991.
- HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

HIRAKURI, C. S. M.; ZOMPERO, A. F. Análise da proposta de implementação da perspectiva CTS no ensino médio no Brasil. **IndagatioDidactica**, Aveiro, v. 8, n. 1, p. 1470-1480, jul. 2016.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MENEZES, L. C. et al. A formação dos professores e as várias dimensões da educação para as ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 1997. p. 308-314.

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, Cambridge, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.

MINAYO, C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Rio de Janeiro: Vozes. 2001.

MINAYO, C. S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

MIRANDA, E. M.; FREITAS, D. Compreensão dos professores sobre as interações CTS evidenciadas pelo questionário VOSTS e entrevista 1. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 79-99, 2008.

MIZUKAMI, M. G. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M.; MIZUKAMI, M. G. (Org.). **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: Edufscar, 1996.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EDUUFSCar, 2002.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, jul./ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v15n4/a10v15n4.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n4/v18n4a04.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2017.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista Histedbr Online**, Campinas, v. 39, p. 225-249, set. 2010.

NASCIMENTO, J. A. **Infância e políticas públicas**. Recife: Escola de Conselhos/UFRPE, 2010.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PARANÁ. **Diretrizes curriculares da educação básica: biologia**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2008a.

PARANÁ. **Diretrizes curriculares da educação básica: ciências**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2008b.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. O pensamento prático do professor - a formação do professor como prático reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 93-114.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 5, 2007.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101921>>. Acesso em: 1 maio 2017.

RAMALHO, B. L. et al. Um estudo das necessidades formativas de professores de física, química e biologia sob as exigências do “novo ensino médio”. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...** Bauru, 2005.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. Educação com enfoque CTS em documentos curriculares regionais: o caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 4, p. 871-887, 2014.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. Estudando o movimento CTS no contexto curricular da disciplina de Física no Estado do Paraná. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2012.

SACRISTÁN, J. G. Explicação, norma e utopia nas ciências da educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 44; p. 31-34, fev. 1983.

SANTOS, F. M. T. Unidades temáticas produção de material didático por professores em formação inicial. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2007.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Anais...** Valinhos, 1999.

- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, nº esp., p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- SOUZA, F. L.; PEDROSA, E. M. P. O enfoque CTS e a pesquisa colaborativa na formação de professores em ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 4, n. 7, p. 24-33, ago./dez. 2011.
- SOUZA, M. A. Educação do campo, desigualdades sociais e educacionais. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 3, n. 120, jul./set. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302012000300006&script=sci_arttext>. Acesso em: 1 maio 2017.
- STORI, R.; SUBTIL, M. J. D. Diretrizes curriculares do Estado do Paraná: um panorama sobre o ensino de Arte a partir do processo de construção e implementação da proposta. **Jornal de Políticas Educacionais**, n. 15, p. 72-83, jan./jun. 2014.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 88-102, 2003.
- TORRES, R. M. Tendências da formação docente nos anos 90. In: WARDE, M. J. (Org.) **Novas políticas educacionais**: críticas e perspectivas. São Paulo: PUC-SP, 1998. p. 173-191.
- TRIVELATO, S. L. F. A formação de professores e o enfoque CTS. **Pensamento**

Educativo, Santiago, v. 24, p. 201-234, jul. 1999. Disponível em: <<http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/149/public/149-374-1-PB.pdf>>. Acesso em: 1 maio 2017.

VALENTE, J. A. Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o acontecer. In: _____. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VASCONCELOS, C. S. **Planejamento**: projeto de ensino - aprendizagem e projeto político - pedagógico. 8. ed. São Paulo: Libertad, 2000. (Cadernos pedagógicos do libertad, v. 1).

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 1., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UTFPR, 2009. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2017.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, out./dez. 2005.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, p. 1-16, 2007. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br:8081/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150>>. Acesso em: 1 maio 2017.

ZANON, D. A. V.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Necessidades formativas de professores de química no ensino superior: visões de alunos de pós-graduação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p185.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2017.

ZEICHNER, K. M. A. **Formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

ZULIANI, S. R. Q. A.; HARTWIG, D. R. Concepções de alunos de Licenciatura a respeito da própria formação: o que privilegiar na formação inicial? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais...** Bauru, 2003.

ANEXOS

Anexo 1 – Solicitação de Autorização

Programa de Pós-Graduação: Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias - UNOPAR**Ilmo(a) Sr(a). Diretor(a)**

Apresentamos a aluna do Programa de Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, da UNOPAR Clarice Sanches Mariante Hirakuri, orientanda da Profa. Dra. Andréia de Freitas Zômpero, da Universidade Norte do Paraná, para com sua devida autorização realizar coleta de dados com os professores de Ciências e Biologia. O interesse da Pesquisa é investigar COMO os professores da Educação Básica trabalham com a perspectiva CTS em sala de aula. Tal pesquisa tem como finalidade contribuir para práticas metodológicas mais satisfatórias no ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências e Biologia. Importante salientar que serão mantidos em anonimato o nome do colégio e dos professores participantes do estudo.

Londrina, 08 de agosto de 2016.

Orientadora: Prof.^a Dra. Andreia de Freitas Zompero.
Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias

Diretor(a) Prof.(a):

Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Como os professores de Ciências e Biologia desenvolvem a perspectiva CTS em sala de aula?

Eu, _____
 anos, do sexo _____, natural de _____, portador do
 documento nº _____ UF _____.

Declaro ter sido informado (a) que estarei participando espontaneamente de um estudo de cunho acadêmico, que tem por objetivo investigar como os professores de Ciências e Biologia desenvolvem a perspectiva CTS em sala de aula.

Estou ciente que poderei desistir da pesquisa a qualquer momento, inclusive sem nenhum motivo, bastando isso informar a decisão a pesquisadora. Os dados referentes a mim são sigilosos. A qualquer momento poderei obter informações sobre a pesquisa. Estou ciente que minha participação é voluntária e sem interesse financeiro, sem nenhum risco ou prejuízo de qualquer natureza.

A coleta de dados para a pesquisa constará de aplicação de uma entrevista semiestruturada, garantindo privacidade das informações que será realizada por Clarice Sanches Mariante Hirakuri, aluna do Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias - UNOPAR.

De acordo,

Londrina, ____ de _____ de 2016.

 Assinatura do participante

 Testemunha