

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL-UFFS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATU SENSU* – ESPECIALIZAÇÃO
CAMPUS DE CERRO LARGO – RS

CRISTIANE APARECIDA RIBEIRO

**A ABORDAGEM TEMÁTICA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

Cerro Largo
2013

CRISTIANE APARECIDA RIBEIRO

**A ABORDAGEM TEMÁTICA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

Monografia de Especialização apresentada à UFFS, *Campus* Cerro Largo, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Interdisciplinaridade e Práticas Pedagógicas na Educação Básica, sob a orientação do Professor Dr. Roque Ismael da Costa Güllich.

Orientador: Professor Dr. Roque Ismael da Costa Güllich

Cerro Largo

2013

*A todos os educadores comprometidos com a Educação
desse país.*

AGRADECIMENTOS

À meus familiares;

Às minhas filhas amadas Gabrieli e Nicoli;

Às minhas colegas e amigas que passaram em minha vida desde a Educação Infantil à Graduação;

Àqueles amigos especiais que me incentivaram e não deixaram que eu desistisse em momentos difíceis dessa caminhada;

Aos professores incentivadores que ensinaram que por mais difícil que seja “nunca podemos desistir” dos nossos sonhos e objetivos;

As novas amizades feitas durante a graduação, e que jamais esquecerei;

Ao meu orientador Professor Dr. Roque Ismael da Costa Güllich pela paciência e atenção com que acolheu-me nas orientações, apesar das dificuldades;

E, sobretudo Agradecer àquele que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos da minha vida, me dando força e coragem: “Deus”.

LISTA DE SIGLAS

CNLD – Comissão Nacional do Livro Didático

CT – Ciência e Tecnologia

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

FAE – Fundação de Assistência ao Estudante

FENAME – Fundação Nacional do Material Escolar

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

INL – Instituto Nacional do Livro

MEC – Ministério da Educação e Cultura

OCEM – Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN-CN – Parâmetros Curriculares Nacionais da Área de Ciências Naturais

PDE – Plano de Desenvolvimento da Escola

PLIDEF – Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental

PNLA – Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos

PNLD – Plano Nacional do Livro Didático

PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO 1: O CAMINHO DA PESQUISA.....	9
1.1 TEMA.....	9
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	9
1.3 PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA	9
1.4 OBJETIVOS.....	9
1.4.1 Objetivo Geral.....	9
1.4.2 Objetivos Específicos	10
1.5 JUSTIFICATIVA.....	10
1.6 METODOLOGIA DA PESQUISA	11
1.7 CRONOGRAMA	11
CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO	15
2.1 PNLD	18
2.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E O CURRÍCULO	19
2.4 CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS E CTSA): TEMAS EM ARTICULAÇÃO	21

CAPÍTULO 3: ANALISANDO OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS PARA	
CONTEXTUALIZAR O PROBLEMA DE PESQUISA	24
3.1 APRESENTAÇÃO DOS LIVROS PESQUISADOS	26
3.2 ANALISANDO CATEGORIAS	32
3.2.1 CT – articulação dos conteúdos via ciência - tecnologia	32
3.2.2 CTS – Articulação dos Conteúdos Via Ciência – Tecnologia - Sociedade.....	33
CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS	40

INTRODUÇÃO

A sociedade se encontra cada vez mais dependente dos avanços científicos e tecnológicos. O mundo moderno é cada vez mais artificial, no sentido de intervenção humana, e há uma crescente necessidade por conhecimentos científicos e tecnológicos para a tomada de decisões comuns, individuais ou coletivas, ainda que nem sempre essa influência seja percebida claramente por todos.

Os jovens, em particular, interagem constantemente com novos hábitos de consumo que são reflexos diretos da tecnologia atual. Paradoxalmente, não recebem na escola uma formação para a Ciência e a Tecnologia que vá além da informação e de relações meramente ilustrativas ou motivacionais entre esses campos de saberes. Mesmo quando há inovações, que buscam aproximar os alunos do funcionamento das coisas e das questões tecnológicas, ainda ficam ausentes outras dimensões do mundo artificial e da compreensão da sua relação com a vida diária.

Na esteira dessas preocupações surgem pesquisas e trabalhos que podem se enquadrar no que se chama usualmente de Educação CT, CTS e CTSA (Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente). No entanto, há ainda um caminho a ser percorrido na esfera do aprofundamento didático para que tais propostas estejam presentes na sala de aula em condições normais de prática educacional.

O presente trabalho busca explorar algumas dessas questões que se constituem em verdadeiros obstáculos para a implementação da Educação CTS no contexto escolar e pretende, com isso, encaminhar algumas alternativas para diminuir as dificuldades e a distância entre as propostas e a prática. O ponto de partida é a compreensão do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na dinâmica de abordagem dos conteúdos de Ciências pelos livros didáticos para percebermos se este movimento tem modificado a organização dos

conteúdos neste material, uma vez que sabemos e acreditamos que o livro didático ainda tem sido uma ferramenta pedagógica de extremo uso na sala de aula brasileira. Esta nova abordagem, mais temática como forma de tratar os conteúdos, implica, entre outras coisas, uma nova ênfase curricular e a escolha de saberes que serão transformados em conteúdos disciplinares por temas de relevância social e não apenas conteúdos científicos abordados de modo linear.

O trabalho foi dividido em três capítulos principais:

Capítulo 1: O caminho da pesquisa – trata-se do caminho percorrido para se chegar ao ponto principal da nossa análise com objetivos, justificativas, metodologia e cronograma.

Capítulo 2: Referencial teórico: trata-se de uma breve leitura que trata de um modo geral da educação com os seguintes tópicos- “A história do livro didático”, “PNLD”, “O Ensino de Ciências e o Currículo”, “Ciências e Tecnologia (CTS e CTSA)”.

Capítulo 3: Analisando os livros didáticos de Ciências para contextualizar o problema de pesquisa. Além de um breve referencial, apresentamos os livros didáticos e sua análise a partir das categorias.

CAPÍTULO 1: O CAMINHO DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos os caminhos percorridos inicialmente do trabalho, com a escolha do tema, seus objetivos, justificativa, metodologia usada e o cronograma de estudo.

1.1 TEMA

A abordagem temática de Ciência, Tecnologia e Sociedade nos livros didáticos de Ciências.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O referido estudo tratou de uma análise em torno de coleções de livros didáticos utilizados pela disciplina de Ciências, no 6º ano do ensino fundamental das escolas públicas do município de Cerro Largo-RS.

1.3 PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA

Como são apresentados os conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental? A abordagem temática está presente nos livros didáticos através da relação CT e CTS? De que modo/forma?

A necessidade de se conhecer algumas categorias do livro didático de forma que a sua escolha possa refletir positivamente na realidade escolar de uma sala de aula.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar como os Livros Didáticos de Ciências abordam os conteúdos e influenciam os currículos de Ciências, segundo os estudos de CT e CTS.

1.4.2 Objetivos Específicos

Analisar as relações do livro didático com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

Buscar referências bibliográficas em sites e periódicos, revistas, artigos relacionados e livros referentes ao assunto pesquisado para contextualizar a produção de resultados da pesquisa;

- Coletar de livros didáticos da disciplina de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental.

1.5 JUSTIFICATIVA

O mundo de hoje tem crescido em uma velocidade assustadora, os meios de comunicação, informações e conhecimentos tem sido o carro chefe, muitas vezes desorganizados e difíceis de serem freados e essa tem sido a principal dificuldade da educação, no qual destacamos o ensino de ciências que precisa estar em constante atualização de conhecimento, já que é uma área do conhecimento em constante transformação.

Quando o professor não acompanha essas mudanças, suas aulas são consideradas desatualizadas e sem sentido pelos próprios estudantes.

Há muito o livro didático tem sido a maneira mais utilizada, em sala de aula por professores, como método didático mais prático e eficiente, onde as aulas se tornam mais cômodas tanto para alunos como professores, limitando, porém o conhecimento que se faz necessário para a formação intelectual do educando e até mesmo do próprio educador, que acaba baseando-se somente no uso deste material.

Segundo Piconez (2000, p.17) “[...] grande contribuição tem sido dado nos últimos anos com o trabalho desenvolvido na busca de uma Didática Fundamental”. Pois existem muitas formas para que a metodologia de ensino em sala de aula seja mais atrativa para o aluno, com a utilização de aulas expositivas, dialogadas, com jogos, brincadeiras, teatros, fugindo da rotina do livro didático ao qual o educando tem sido submetido.

É de vital importância que o (a) professor (a) faça com que o aluno tome uma posição ativa com relação ao ensino ao qual está submetido, questionando e relacionando os assuntos

com experiências práticas, reais presente em seu cotidiano, incentivando-os à pesquisa e diminuindo a dependência do livro didático.

O referido trabalho resulta da necessidade de diagnosticar os principais problemas relacionados com os livros didáticos de Ciências utilizados pelos alunos através de uma análise de categorias que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade a fim de perceber se esta ferramenta didática tem evoluído enquanto modelo de apresentação de conteúdos de modo a tratar dos temas em análise como uma correlação que supera a ordenação mais tradicional de apresentação dos conteúdos de modo linear.

1.6 METODOLOGIA DA PESQUISA

Trata-se de um estudo qualitativo em educação de abordagem diagnóstica que contou com análise documental dos conteúdos de livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (LÜDKE; ANDRÉ, 2001).

Para tanto foi realizada análise de cinco livros de diferentes coleções didática da 6ª série/7º ano do Ensino Fundamental de Ciências, a fim de identificar a relação entre Ciência e Tecnologia e entre Ciência, Tecnologia e Sociedade: CT e CTS.

Os livros de domínio público foram retirados do Banco do Livro de escolas públicas de Cerro Largo-RS, fazem parte do PNLD e por isso, consideramos que estão em uso no ensino de Ciências no Brasil. Também por esta razão os livros foram identificados no trabalho.

O trabalho contou ainda com revisões bibliográficas da literatura da área em artigos, livros, periódicas, revistas, referentes ao assunto para consubstanciar a análise e produção dos resultados.

1.7 CRONOGRAMA

Figura 1: Quadro referente ao cronograma de trabalho.

Especificação	2012/2013
---------------	-----------

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escolha do tema												
Coleta de dados												
Revisão bibliográfica												
Análise do material												
Elaboração do texto												
Redação provisória												
Orientações												
Revisão final												
Entrega / orientador												
Entrega/ coordenador												

Fonte: Ribeiro; Güllich, 2013. Nota: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 referem-se aos meses de maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2012 e 9, 10, 11 e 12 referem-se aos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2013.

A partir do que foi apresentado até aqui iniciamos os passos seguintes do nosso trabalho apresentando o referencial teórico do mesmo.

CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO

Antes de se iniciar qualquer trabalho é preciso conhecer um pouco do assunto a que iremos tratar conhecendo sua história e seus pontos de vista.

A História do ensino vem trazendo consigo vários vícios, tradições a que a escola e os professores estão enraizados.

Antes mesmo de iniciar nosso trabalho em si, temos que ter conhecimento prévio a respeito dos objetos que movem a educação em seu conjunto, como a organização das disciplinas, por exemplo, que surgiram com o objetivo de tentar a escolarização das massas no século XIX, com o desenvolvimento de sistemas estatais de ensino, tornando-se uma forma de organização hegemônica dos currículos das escolas (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Hoje se fala muito no novo, em mudanças de conceitos e práticas que são consideradas ultrapassadas, e muitas vezes são mesmo, em buscar algo diferente na prática do dia a dia e que não fique apenas esperando-se que surja uma receita milagrosa que se faça com que essa teoria torne-se concreta nas práticas pedagógica.

A partir destes e de outros pensamentos surgiu o conceito de interdisciplinaridade, que na realidade, veio bater de frente com a mesmice da educação. Na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração.

Se definirmos Interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos Interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do

lugar onde se formam professores. “Embora a implementação da prática interdisciplinar esteja em voga na educação brasileira, a insegurança e a dificuldade de realizar projetos dessa natureza ainda impera entre os educadores” (FAZENDA, 2002, p.32).

Há muitas maneiras de se estruturar a prática docente quando se pretende contribuir para melhorar o quadro atual da Educação. Os receituários já foram descartados, sugestões de ordem comportamental que também levou ao cansaço dos estudos comparativos dos diferentes modelos pedagógicos que sempre acabam por provar aquilo que já conhecíamos anteriormente.

Os alunos devem aprender conceitos básicos, vivenciar o método científico e analisar as implicações sociais do desenvolvimento, onde se devem escolher as modalidades didáticas, que vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe, do tempo, dos recursos disponíveis, dos valores e convicções do professor. Podemos nos utilizar das discussões em que a aula passa de um professor que só fala, para uma modalidade em que há diálogo, considerando um progresso na qualidade.

As demonstrações também são importantes, em casos em que o professor que economizar tempo e material, podendo ser valorizado tanto em participar quanto em observar. Ainda podemos incluir as simulações como importante modalidade, a qual leva os alunos a tomar decisões e prever consequências. Os jogos podem ser considerados um bom exemplo de simulação, pois auxilia na memorização dos fatos e conceitos (KRASILCHIK, 2008).

Diante da multiplicidade das funções da avaliação, fica evidente a necessidade de cautela no momento de decidir a escolha e a aplicação dos instrumentos de verificação do aprendizado e análise de seus resultados, tendo como principal cuidado de que esses instrumentos de preparação sejam compatíveis com os objetivos do professor no seu planejamento curricular (KRASILCHIK, 2008).

A educação escolar possui um papel insubstituível, com conhecimentos básicos e habilidades necessárias para a participação na vida social, acesso à cultura, ao trabalho, ao progresso e à cidadania (LIBANEO, 2004).

A formação científica das crianças e dos jovens deve contribuir na construção dos futuros cidadãos, responsáveis por seus atos individuais ou coletivos, conscientes e conhecedores dos

riscos, porém ativos e solidários para alcançar o bem-estar da sociedade e serem críticos e exigentes diante daqueles que tomam as decisões (WEISSMANN, 1998).

Devemos entender que a reformulação dos conteúdos escolares não garante necessariamente, mudanças nas estratégias de ensino. É preciso avançar nas pesquisas de como se aprende e as estratégias de ensino mais adequadas para chegar aos procedimentos e atitudes. É necessário entender que a aprendizagem de procedimentos ou atitudes não deriva dos conteúdos conceituais, não se desfazendo, porém, por completo do que o livro didático de boa qualidade nos possa oferecer.

O livro didático faz parte da cultura e da memória visual de muitas gerações e, ao longo de tantas transformações na sociedade, ele ainda possui uma função muito importante, na missão de atuar como mediador na construção do conhecimento.

O meio impresso exige atenção e concentração para refletir e compreender a mensagem, diferente do que acontece com outras mídias como a televisão, o rádio, entre outros que não necessariamente obrigam o sujeito a parar.

Pesquisas vêm sendo realizadas ao longo dos anos sobre o livro didático, sobre os seus mais variados aspectos tais como o pedagógico, o político, o econômico, o cultural, tecnológico e a relação com o ambiente a que está inserido. A preocupação em pesquisá-lo leva em conta o fato de que o material didático tem uma importância grande na formação do aluno pelo mero fato de ser, muitas vezes, o único livro com o qual a criança entrará em contato. Ele ainda é um dos instrumentos de aprendizagem mais utilizados e em muitos casos, o único em sala de aula no ensino fundamental,

Em muitas escolas o livro didático divide espaço com diversos outros instrumentos como quadros, mapas, enciclopédias, audiovisuais, softwares didáticos, CD-ROM, Internet, dentre outros, mas ainda assim continua ocupando um papel central.

2.1 HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO

Sua origem está na cultura escolar, mesmo antes da invenção da imprensa no final do século XV. Na época em que os livros eram raros, os próprios estudantes universitários

européus produziam seus cadernos de textos. Com a imprensa, os livros tornaram-se os primeiros produtos feitos em série e, ao longo do tempo a concepção do livro como “fiel depositário das verdades científicas universais” foi se solidificando (GATTI JÚNIOR, 2004, p.36).

A trajetória para que os livros didáticos, dicionários, obras literárias e livros em Braille chegassem até as escolas brasileiras teve início em 1929, com a criação de um órgão específico para legislar sobre políticas do livro didático, o Instituto Nacional do Livro (INL). Seu objetivo era contribuir para a legitimação do livro didático nacional e, conseqüentemente, auxiliar no aumento de sua produção. O primeiro passo havia sido dado, mas demorou algum tempo para seguir adiante, pois apenas em 1934, no governo do presidente Getúlio Vargas, o INL recebeu suas primeiras atribuições, como editar obras literárias para a formação cultural da população, elaborar uma enciclopédia e um dicionário nacional e expandir o número de bibliotecas públicas.

Em 1938 o livro didático entrou na pauta do governo quando foi instituída por meio do Decreto-Lei nº. 1.006, de 30/12/38 a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) que estabelecia a primeira política de legislação para tratar da produção, do controle e da circulação dessas obras. Esta comissão possuía mais a função de controle político-ideológico do que propriamente uma função didática.

Após questionamentos sobre a legitimidade desta comissão, em 1945 o Estado consolidou a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, restringindo ao professor a escolha do livro a ser utilizado pelos alunos, conforme definido no art. 5º do Decreto-Lei nº. 8.460, de 26/12/45.

Em 1971, o INL passou a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), assumindo as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros.

Cinco anos depois, em 1976, o INL foi extinto e a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) tornou-se responsável pela execução do PLIDEF. Por meio do decreto nº. 77.107, de 4/2/76 o governo iniciou a compra dos livros com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e com as contribuições dos estados. Porém os recursos não foram suficientes para atender todos os alunos do ensino fundamental da rede

pública, e a solução encontrada foi excluir do programa a grande maioria das escolas municipais.

As mudanças continuaram no ano de 1983 quando, em substituição à FENAME, foi criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que incorporou vários programas de assistência do governo, incluindo o PLIDEF. Houve críticas a essa centralização da política assistencialista do governo, dentre as denúncias estavam a não distribuição dos livros didáticos nos prazos estabelecidos, a pressão política das editoras e o autoritarismo na escolha dos livros.

Já nesta época propôs-se a participação dos professores na escolha dos livros e a ampliação do programa, com a inclusão das demais séries do ensino fundamental. É interessante observar que alguns estados já ofereciam aos seus professores a possibilidade de escolha de seus livros didáticos.

O atual Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) veio substituir o PLIDEF em 1985, com a edição do decreto nº. 91.542, de 19/8/85. Ele instituiu alterações significativas, especialmente nos seguintes pontos (FNDE, 2008; CASSIANO, 2004):

- Garantia do critério de escolha do livro pelos professores;
- Reutilização do livro por outros alunos em anos posteriores, tendo como consequência a eliminação do livro descartável;
- Aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos;
- Extensão da oferta aos alunos de todas as séries do ensino fundamental das escolas públicas e comunitárias;
- Aquisição com recursos do governo federal, com o fim da participação financeira dos estados, com distribuição gratuita às escolas públicas.

Das inúmeras formas experimentadas pelos governantes para levar o livro didático à escola durante 67 anos (1929-1996), só com a extinção da FAE, em 1997, e com a transferência integral da política de execução do PNLD para o FNDE é que se iniciou uma produção e distribuição contínua e massiva de livros didáticos. “As políticas públicas e o PDE

precisam de estratégias que possam fazer a escuta dos professores brasileiros, de suas escolas e comunidades, a fim de que discursos sejam transformados em práticas...” (GÜLLICH, 2012, p.67).

2.2 PNLD

Um dos pontos que evidenciam a importância do livro didático para o sistema educacional brasileiro se evidencia com a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), maior programa de aquisição de livro didático do mundo.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. Após a avaliação das obras, o Ministério da Educação (MEC) publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. O guia é encaminhado às escolas, que escolhem, entre os títulos disponíveis, aqueles que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico.

O processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD, como é aplicado hoje, foi iniciado em 1996 e passou por vários aperfeiçoamentos com a implementação de políticas de avaliação, onde o PNLD passou a ter novos rumos, pois privilegiou entre outras medidas o investimento em livros didáticos, além do mais o governo passa a avaliar os livros ao invés de só comprá-los e distribuí-los.

O PNLD teve como foco inicial o ensino fundamental público, incluindo as classes de alfabetização infantil, e assegurou a gratuidade dos livros. De acordo com o programa, cada aluno tem direito a um exemplar das disciplinas de língua portuguesa, matemática, ciências, história e geografia, que serão estudadas durante o ano letivo. Aos estudantes do primeiro ano foi destinada também uma cartilha de alfabetização.

Em 2004 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), para a ampliação do PNLD, que passou a abranger, também, o ensino médio, com a distribuição gratuita dos livros didáticos para as três séries do ensino médio.

Em 2007 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para a alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA). Neste mesmo ano, também foram comprados dicionários de português, inglês e libras, aonde este último veio auxiliar crianças e adultos com problema de surdez, de

escolas de ensino fundamental e médio. Os portadores de necessidades especiais são atendidos por meio do Programa Nacional do Livro Didático em Braille.

Atualmente a síntese da avaliação pedagógica pela qual passam os livros e as coleções distribuídas pelo Ministério da Educação é apresentada no Guia do Livro Didático, distribuído às escolas e também disponível on-line.

A escolha dos livros é feita pelos professores das escolas públicas de todo o país, onde têm a oportunidade de escolher os livros de sua preferência para serem trabalhados pelo período de três anos, sendo que o livro escolhido só poderá ser substituído por outro título no próximo PNLD. São escolhidas duas opções de títulos por disciplina e, se a primeira não conseguir ser negociada com os detentores dos direitos autorais e editores, a segunda passa a valer.

Os professores de uma mesma disciplina precisam chegar a um consenso sobre a escolha do livro, pois a mesma obra valerá para toda a escola.

O programa é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio.

À exceção dos livros consumíveis, os livros distribuídos deverão ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos nos anos subsequentes.

2.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E O CURRÍCULO

Atualmente vêm sendo realizadas inúmeras discussões sobre a necessidade da elaboração de propostas inovadoras do currículo escolar. Isso se justifica pelos índices expressos pelas avaliações do MEC, os quais indicam baixos níveis de aprovação e elevada evasão nas escolas públicas brasileiras.

Um dos principais desafios atuais de nossas escolas é fazer com que crianças e adolescentes nela permaneçam e consigam concluir os níveis de ensino em idade adequada, e que jovens e adultos também tenham seus direitos educativos atendidos (UNICEF, p.47, 2004).

Hoje muitas descobertas vêm acontecendo no campo da ciência e suas tecnologias o que tem contribuído para refletirmos a respeito de como será a escola e as metodologias do ensino que irão preparar essas novas gerações que irão atuar em um mundo em constante transformação.

É preciso possibilitar uma formação aos estudantes, que permita compreender o mundo ao seu redor relacionado com os conhecimentos científicos. Para tanto, seria importante desenvolver um currículo fundamentado na interdisciplinaridade e contextualização, de maneira que possibilite um melhor entendimento entre os conteúdos trabalhados e a compreensão da realidade. E é aí que o professor tornar-se mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno, para que este consiga utilizar pensamentos científicos para compreender melhor o seu dia-a-dia e agir de maneira mais consciente Brasil (2006).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) e PCN's disponibilizam um conjunto de argumentos para que os professores venham a rever a forma de como estão desenvolvendo suas atividades pedagógicas, de modo que venham a realizar um trabalho coletivo e interdisciplinar. Conforme Brasil (2006, p.133):

os professores, em seus grupos organizados, são os agentes da (re)construção curricular, sendo imprescindível a criação de espaços de planejamento coletivo, de estudos e discussões que incluam as orientações curriculares nacionais, não vistas como propostas de ensino, mas como diretrizes a serem dinamicamente significadas e desenvolvidas nos contextos de âmbitos mais locais.

Segundo Bejarano; Carvalho (2003), não é simples a tarefa de aprender a ensinar. Muitas vezes, os professores se vêem diante de um conflito ao observarem suas realidades. É importante que utilizem estratégias que permitam resolver esses conflitos. Uma delas pode ser a preparação do professor, durante os cursos de graduação, para que possam ministrar diferentes tipos de aula, sejam elas formais ou não-formais.

Não podemos esquecer o papel que o livro didático possui quando se fala do ensino de ciências e do currículo e o valor que a ele é atribuído. Alguns autores contribuem nesse questionamento; entre os quais podemos citar Lopes (2007), que compreende o livro didático como “currículo escrito”, “texto curricular”, que reinterpreta sentido e significados de

múltiplos contextos, que constitui uma “produção cultural” e se efetiva nas diferentes leituras realizadas no espaço escolar.

Amorin (2004) procura olhar o contexto de produção da aula de Ciências através do uso do livro, não linear, mas rizomático e transcendente, que ultrapassa o modelo posto, e junta-se a reinterpretação do livro-curriculo em ação.

Quanto à dimensão que se relaciona à formação docente, Selles e Ferreira (2004, p.4) afirmam: “no trabalho cotidiano, os professores descobrem nos livros não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar de modo decisivo a ação professor”.

Silva (2000) coloca que novos estudos sobre as práticas pedagógicas e as políticas educacionais dos livros didáticos devem situar-se no mundo real dos alunos de escola pública.

2.4 CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS E CTSA): TEMAS EM ARTICULAÇÃO

Nos dias atuais se compreende com maior facilidade que o processo de ensino/aprendizagem não ocorre somente dentro dos portões das escolas, é preciso que o trabalho do professor se projete para além dos muros de forma a contemplar as exigências de uma educação renovada, com maior responsabilidade para a construção conjunta do conhecimento, trazendo a família, como aliada em seu trabalho.

A família tem se modificado muito ao longo dos anos, por isso é importante nas funções da educação e na união com a escola em um processo de ensino-aprendizagem devido às relações familiares influenciar no cotidiano, em sua maneira de ser, de agir e nas escolhas que faz.

Da mesma forma podemos dizer que é a partir da família que a criança vai levar consigo toda estrutura que a leva em frente, e buscar se reafirmar como sujeito, respeitando os mandatos que lhe foram ou são atribuídos.

Contudo, muitos dos produtos tecnológicos são feitos para que os consumidores não tenham necessidade de conhecer os princípios científicos a partir dos quais são criados (CACHAPUZ, 2005).

A partir de tudo isso é que surgiu o estudo das relações entre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente a fim de mostrar a importância que seus resultados trarão para a educação.

Para Rueda (2007), uma educação CTS pode dar sentido aos conhecimentos que aprendem os estudantes, colaborar na formação de cidadãos capazes de opinar livremente com conhecimento de causa e responsabilidade social, contribuir para unir o mundo da ciência, da tecnologia e das áreas de humanas, além de servir de elemento motivador para os alunos. Essa educação de cunho mais cultural deve ser entendida como a preparação do aluno para usar ciência e não para fazer ciência (BARROS, 1998).

A orientação dos currículos de ciências em todos os níveis de escolaridade segundo o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) assume-se como um caminho promissor para minimizar esse descompasso entre a ciência da mídia, do cotidiano e a ciência da escola.

Ricardo (2007) considera que o objetivo desta abordagem temática poderia ser a de preparar os jovens para o mundo do trabalho, para de modo consciente utilizar a ciência e a tecnologia e/ou compreenderem os aspectos sociais e humanistas envolvidos na ciência e na tecnologia.

De fato têm-se vindo a multiplicar os apelos aos educadores - que culminaram com a criação da Década da Educação para um futuro sustentável para o período de 2005 a 2014- para que contribuam para a formação de uma cidadania capaz de participar na tomada de decisões.

Tanto o movimento educativo CTS como o da educação ambiental está respondendo positivamente a esses apelos, afetando as suas linhas de pesquisa e de ação educativa, o que teve como resultado uma aproximação entre as duas correntes, mas que também levou a alguns equívocos que é preciso ser desfeito (VILCHES, GIL-PÉREZ; PRAIA, 2003).

Neste capítulo vimos um pouco da História do livro didático e da educação, conhecemos um pouco mais sobre o PNLD, o ensino de Ciências e o currículo e introduzimos nosso assunto sobre o Ensino CT e CTS.

No próximo capítulo apresentaremos os livros pesquisados, bem como os resultados encontrados a partir da análise feita.

CAPÍTULO 3: ANALISANDO OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS PARA CONTEXTUALIZAR O PROBLEMA DE PESQUISA

A partir daqui além de uma leitura complementar sobre o estudo CT, CTS e CTSA, apresentamos os livros analisados, sua avaliação no PNLD e o resultado de nossas análises com ilustrações de demonstrem nossas conclusões.

A educação em Ciências a muito anseia por mudanças que são de vital importância para um verdadeiro desenvolvimento da educação. As repetições já não são aceitas, e a sociedade precisa de cidadãos conscientes, capazes de pensar e é aí que entra o papel da educação, da escola, do professor e por que não dizer da sociedade.

A Educação está em constante transformação, principalmente no que se refere à Ciência e suas tecnologias. Passamos de uma educação Tradicional para uma abordagem temática mais ampla com os estudos de CT e CTS. A abordagem Tradicional, conforme Fourez (1997, p.23) configura um risco social, pois “se admite cada vez mais que sem cultura científica e tecnológica os sistemas democráticos se tornam cada vez mais vulneráveis a tecnocracia”.

Entende-se ainda por abordagem tradicional a prática educativa caracterizada pela transmissão dos conhecimentos acumulados pela humanidade ao longo dos tempos. Essa tarefa cabe essencialmente ao professor em situações de sala de aula, agindo independentemente dos interesses dos alunos em relação aos conteúdos das disciplinas.

Já a Pedagogia de Transmissão parte de que as ideias e conhecimentos são os pontos mais importantes da educação e, como consequência, a experiência fundamental que o aluno deve viver para alcançar seus objetivos é a de receber o que o professor ou o livro lhes oferecem.

Na educação tradicional a escola tem como papel adaptar o aluno à sociedade, a prepará-los moral e intelectualmente para assumirem sua posição na sociedade. A escola apenas

reproduz a sociedade como é sem questioná-la ou modificá-la em suas estruturas, mas apenas redimindo-a pela formação individual (LAGE; GONÇALVES, 2010).

Quanto aos conteúdos de ensino, visa a ensinar os conhecimentos e valores tradicionais acumulados pelas gerações passadas. O professor transmite o conhecimento e o aluno apenas o assimilam, os conteúdos são separados da experiência do aluno e das realidades sociais. “Ao aluno, neste contexto, era reservado o direito de aprender sem qualquer questionamento, através da repetição e automatização de forma racional” (MIZUKAMI, 1986, p.14-15).

Mizukami (1986, p.17), ainda diz que “a avaliação na educação tradicional é realizada predominantemente visando à exatidão da reprodução do conteúdo comunicado em sala de aula”. “Mede-se, portanto, a quantidade e exatidão de informações que se consegue reproduzirem”. Daí a consideração de provas, exames, chamadas orais, exercícios etc., que evidenciam a exatidão da reprodução da informação.

A abordagem temática dos conteúdos pretende mostrar o oposto, ou seja, não é certo que a Ciência e a Tecnologia seriam suficientes para decidir, embora seus saberes possam, e talvez devam ser considerados, mas sem a falsa perspectiva de estarem livres de valores.

A Educação CT e CTS implica uma nova ênfase curricular e se refere a uma outra abordagem, distinta da tradicional, as quais consideram temáticas. Assim sendo, haverá necessidade de uma reorientação tanto nos saberes a ensinar como nas estratégias metodológicas adotadas (RICARDO, 2007).

É importante termos em mente que não podemos deixar os conteúdos escolares e os livros didáticos frequentemente utilizados acabarem servindo de obstáculos para a aproximação do educando com o mundo real. Silva (2000) vem confirmando esta questão em que as novas práticas pedagógicas e as políticas educacionais dos livros didáticos precisam situar-se no mundo real dos alunos de escola pública.

Outra discussão acerca do conteúdo programático da Educação Básica é a organização por meio de temas que parece ganhar, cada vez mais, espaço nas reflexões voltadas ao ensino.

No ensino de Ciências há, cada vez mais, uma preocupação quanto à organização curricular ser baseada em temas. Discutem-se desafios e possibilidades de incorporar abordagens temáticas nas aulas.

No contexto das pesquisas sobre a inserção de temas na reestruturação curricular, ganham destaque aqueles centrados no levantamento e análise de compreensões de professores, a exemplo dos trabalhos de Coelho e Marques (2007); Forgiarini e Auler (2009); Strieder, Watanabe-Caramello e Gehlen (2010); Maldaner, Auth e Zanon (2006).

Esses trabalhos apontam que os professores compreendem potencialidades da abordagem de temas em sala de aula, contudo, apresentam algumas limitações, principalmente no momento de articular os temas aos conteúdos e de reconhecer os temas como um problema social. Essa diversidade de compreensões também se faz presente nas pesquisas da área de ensino em Ciências. Por exemplo, em geral, elas estão atreladas a citações dos PCN e/ou a uma noção de senso comum e abarcam um espectro bastante amplo de compreensões que envolvem, por exemplo, direitos e deveres dos indivíduos; compreensão da Ciência e Tecnologia; ação social responsável; atitudes e valores; conscientização; participação em tomadas de decisões sobre CTS, etc. (WATANABE-CARAMELO; STRIEDER; GEHLEN, 2011).

García (1998), por sua vez, destaca que para a organização do conhecimento escolar, na perspectiva da abordagem de temas, é preciso promover um conhecimento escolar mais coerente com a realidade.

Por acreditarmos que os livros didáticos têm investido na abordagem temática dos conteúdos a fim de melhorar sua apresentação do conteúdo na área de Ciências passamos a apresentar uma análise de livro didáticos do PNLD para contextualizar nossas pesquisas e créditos em relação aos temas.

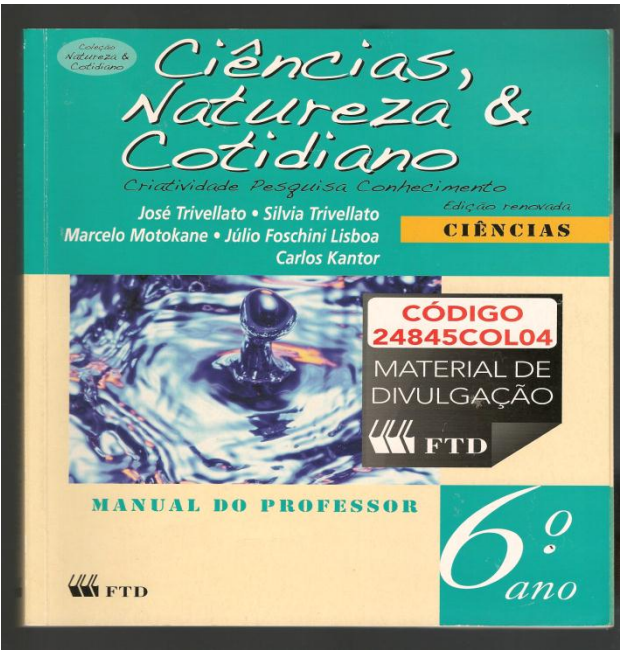
Selles e Ferreira (2004, p.4) afirmam: “no trabalho cotidiano, os professores descobrem nos livros não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar de modo decisivo a ação professor”, também que temos pesquisado este objeto de estudo. Daí a extrema cautela na escolha e no uso/planejamento do uso do livro no ensino.

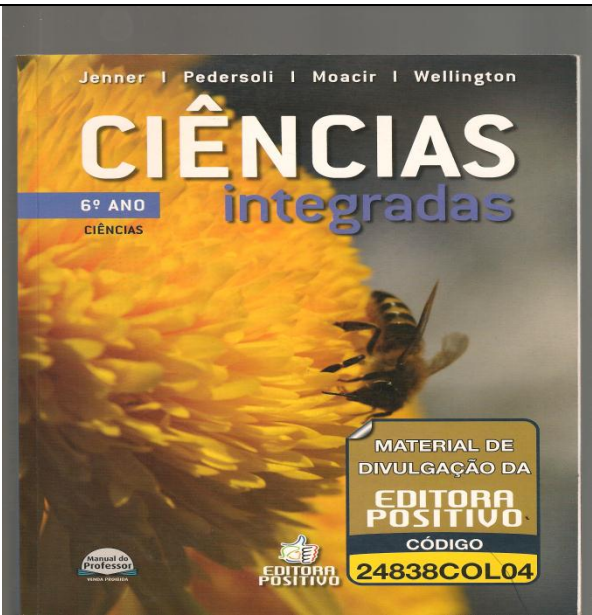
3.1 APRESENTAÇÃO DOS LIVROS PESQUISADOS

A seguir apresentaremos um quadro demonstrativo que descreve resumidamente os livros didáticos analisados neste trabalho, e sua devida identificação através da ilustração de suas

respectivas capas. Ainda apresentaremos no quadro a avaliação proposta pelo PNLD de cada livro analisado.

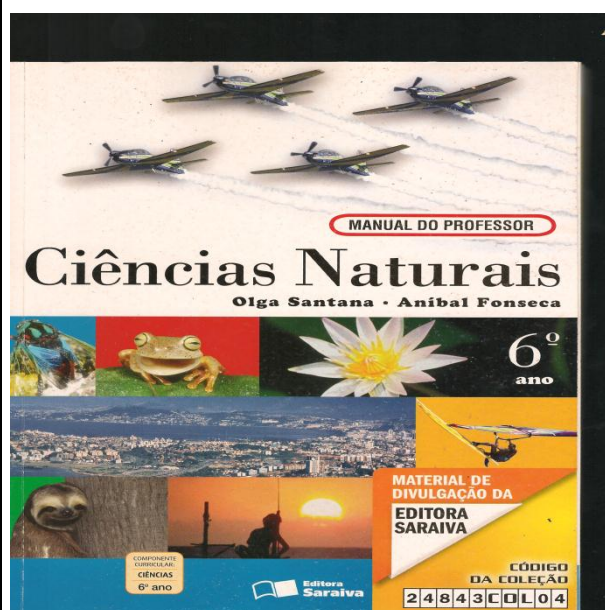
Figura 2: Apresentação dos livros pesquisados

Descrição	Identificação: capa
<p>Livro 1</p> <p>Título: Ciências, Natureza e Cotidiano – Criatividade – Pesquisa - Conhecimento.</p> <p>Editora: FTD, 240 páginas.</p> <p>Autor: José Trivellato; Silvia Trivellato; Marcelo Motokane; LISBOA, Júlio Foschini Lisboa; Lisboa Kantor.</p> <p>Dados: Manual do professor. 6º ano, 2011.</p> <p>Páginas: 240</p>	
<p>AVALIAÇÃO (PNLD): Tendo como pressuposto básicas reconstruções e reestruturações dos conhecimentos dos alunos, a coleção propõe ao longo dos capítulos questionamentos para desafiar os alunos e promover a emergência de novos conhecimentos a partir do que já conhecem. Embora nem sempre haja encadeamento claro entre os questionamentos propostos e os procedimentos para identificar os conhecimentos dos alunos, são propostos textos, atividades individuais e de grupo, visando produzir respostas às questões propostas.</p>	

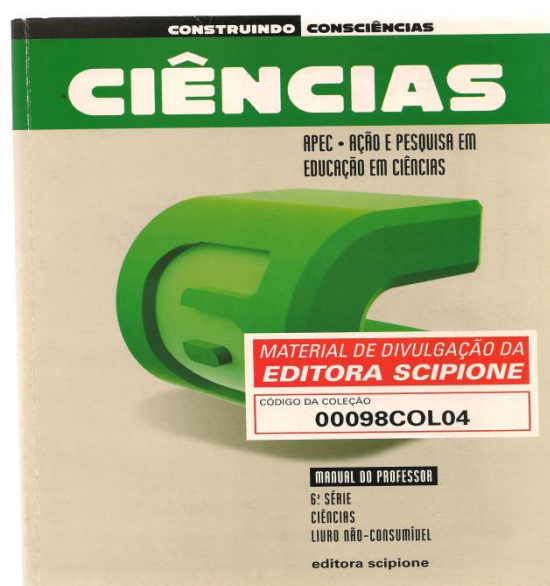
<p>Livro 2</p> <p>Título: Ciências Integradas</p> <p>Editora: Positivo</p> <p>Autor: José Luiz Pedersoli; Jenner Procópio De Alvarenga; Wellington Caldeira Gomes; Moacir Assis d'Assunção Filho.</p> <p>Dados: livro do professor, 6º, 2011.</p> <p>Páginas: 304</p>	
<p>AValiação (PNLD): As várias áreas das Ciências são apresentadas com equilíbrio ao longo dos quatro livros da coleção. A distribuição dos conteúdos contribui para esclarecer certos conceitos e estimular os alunos a responderem às questões, trabalhar em grupos, assumir responsabilidade ambiental e aplicar os conhecimentos em seu dia a dia.</p> <p>Questionamentos e incentivos à pesquisa de informação são constantes ao longo da coleção, que privilegia a apresentação de conceitos com pouca ênfase na discussão, ou mesmo na exemplificação do processo de produção do conhecimento científico e da contribuição coletiva dos cientistas na validação das descobertas e teorias. Questões atuais como transgenia em plantas e clonagem são abordadas. A experimentação está presente e, paralelamente a atividades mais tradicionais.</p>	

Livro 3**Título:** Ciências - O meio Ambiente**Editora:** Ática**Autor:** Carlos Barros; Wilson Paulino.**Dados:** Livro do professor, 6º, 2011.**Páginas:** 256

AVALIAÇÃO (PNLD): A coleção apresenta uma variedade de **temas** relevantes e boas sugestões de leitura, pesquisa, trabalho e discussão em grupo, e deve possibilitar o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem e favorecimento na escrita e leitura do aluno. O conhecimento científico escolar apresentado na coleção contribui para esse objetivo, na medida em que concebe a linguagem como mediação para a construção de novos significados para as práticas sociais, nas quais os significados são constituídos coletivamente. Em geral, observa-se em toda a coleção uma forte preocupação didático-pedagógica em estabelecer **relações no âmbito científico, tecnológico, social e ambiental.**

Livro 4**Título:** Ciências Naturais**Editora:** Saraiva**Autor:** Olga Santana, Aníbal Fonseca.**Dados:** Livro do professor, 6º ano, 2011.**Páginas:** 398

AVALIAÇÃO (PNLD): A coleção apresenta uma organização cuja maior qualidade está em um agradável entrosamento dos seus conteúdos. As informações contidas são corretas e atualizadas, apresentando ótimo desenvolvimento gradual dos **conceitos científicos**. As noções apresentadas são abordadas em seu caráter histórico, em um contexto que exige um compromisso social e com a preocupação em relação à manutenção da vida no Planeta. O conteúdo está contextualizado, permitindo uma boa ponte entre os **temas** de estudo e o cotidiano dos alunos. A linguagem é clara, com o uso de termos e **conceitos científicos** acessíveis ao nível do aluno, sem perda da precisão exigida.

Livro 5**Título:** Construindo consciências - Ciências- APEC**Editora:** Scipione**Autor:** APEC (Ação em Educação em Ciências).**Dados:** 6º ano, 2008.**Páginas:** 232

AVALIAÇÃO (PNLD): A coleção inclui diversos textos de História da **Ciência** que procuram mostrar o processo gradativo de elaboração de conhecimentos em diferentes épocas, e várias discussões e atividades que fazem a relação entre **ciência** e outros elementos da cultura. A influência de fatores econômicos, sociais e políticos sobre o fazer **científico** e o debate sobre a ética na **ciência** e as relações entre conhecimento e poder também é um pouco explorado.

Fonte: Ribeiro; Güllich, 2013. Nota: Organizado a partir dos Guias do PNLD de 2008 e 2009.

Os livros analisados fazem parte das análises do Guia do PNLD das últimas edições (2008, 2009), em sua maioria apresentam aspectos semelhantes no tratamento de seus conteúdos.

Algumas sugestões de temas que podem ser tratados de forma interdisciplinar aparecem como fundamentais para a construção de um ensino de qualidade estão presentes nos livros analisados, porém em alguns as temáticas ainda estão escassas.

Via de regra, as obras devem se caracterizar pelo uso de informações corretas, adequadas e atualizadas, para as quais o professor deve estar atento para que os alunos aprendam os conceitos adequados e com correção conceitual, porém o tipo de abordagem dos conteúdos pode ser um diferencial, por exemplo: a abordagem temática.

Podemos perceber que para a elaboração do material didático foram consideradas as principais recomendações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais da Área de Ciências Naturais (PCN-CN) (BRASIL, 1998).

O livro 3 mantém uma abordagem Tradicional em sua estrutura, compondo-se basicamente de textos e conceitos, que não os relacionam com o nosso cotidiano, ou seja, com a sociedade. O livro carece de figuras e ilustrações que façam essa relação. Neste sentido, Güllich (2012, p. 97) afirma: “Quanto aos livros didáticos, a maior parte deles não condiz com os avanços científicos que aconteceram nos últimos anos, nem tampouco traz correlação com aspectos da cidadania exercida em sociedade e como os reflexos da Ciência podem modificá-la”. Nota-se ainda, que, apesar do esforço dos educadores na tentativa de mudanças, percebemos que algumas escolas continuam apresentando a Ciência como uma, sem divergências, sem competições internas, sem disputa (TRIVELATO, 1994).

O Livro 1, 2 e 4 além de apresentarem uma abordagem CTS também apresentam alguns temas tratados pela abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), a qual não poderia deixar de citar em nosso trabalho. Para Ricardo (2007), a educação CTSA pretende preparar os jovens para o mundo do trabalho, utilizar com consciência a Ciência e a Tecnologia e compreenderem os aspectos sociais e humanistas sempre correlacionados à consciência ambiental.

Além disso, ainda percebemos no Livro 4 uma abordagem que leva em direção a uma linha de pesquisa que acaba desenvolvendo a curiosidade e a busca por novos conhecimentos no indivíduo em desenvolvimento, demonstrando com isso certo avanço em relação aos demais livros analisados.

Segundo Güllich (2012), várias coleções surgiram após o PNLD de 2004, algumas delas com a abordagem de CT, CTS, CTSA, ambas com uma abordagem e outras com uma abordagem que considera à compreensão do cotidiano. Também é importante salientar que obras que continham preconceito racial, erros conceituais graves são e têm sido excluídas dos Guias de Escolha do PNLD anualmente para todos os níveis de ensino.

3.2 ANALISANDO CATEGORIAS

3.2.1 CT – articulação dos conteúdos via ciência - tecnologia

O Livro 5 apresenta uma abordagem através da articulação CT podendo ser analisado nos textos “Biotecnologia e Agricultura”(p. 60) e “Consumo de energia: nossos hábitos, nosso futuro” (p. 113). Os temas abordam a Ciência e a Tecnologia para o desenvolvimento de novas formas de consumo para a sociedade, porém não demonstram essa articulação tão diretamente explícita em relação à sociedade, não usam exemplos dessa relação diretamente em seus textos, tampouco pessoas em suas ilustrações. Valoriza-se aqui uma abordagem direta através da abordagem do conteúdo através da correlação entre Ciência e da Tecnologia.

Andrade e Carvalho (2002) confirmam essa teoria, pois se tem buscado um novo método de Ensino de Ciências e questionado o seu papel em uma sociedade com grande influência da Ciência e da Tecnologia.

A seguir os textos extraídos do Livro 5 e utilizados como exemplos:

Por outro lado, os solos arenosos apresentam grãos muito grandes e com muito ar entre eles. Quando chove a água infiltra rapidamente, e logo eles já estão secos. Observe o gráfico a seguir, que representa a composição ideal dos solos para a prática agrícola:

Gráfico da composição ideal aproximada de material no solo para uso agrícola: 65% de areia, 25% de argila, 5% de calcário e 5% de húmus.

Ciência tem história • Biotecnologia e agricultura

Os estudos com as bactérias que conseguem retirar o nitrogênio do ar — bactérias fixadoras de nitrogênio — começou a ser feito no Brasil em 1951 quando uma jovem agrônoma tcheca, Johanna Dobereiner (1924-2006), chegou no Rio de Janeiro.

Johanna havia sido contratada pelo Ministério da Agricultura e começou a trabalhar com os microrganismos do solo, em especial a fixação biológica de nitrogênio. Entre 1953 e 1959 publicou alguns trabalhos relatando a associação de microrganismos fixadores de nitrogênio com cana-de-açúcar, mas naquela ocasião seu trabalho não teve boa acolhida entre os pesquisadores da área. Em uma entrevista publicada no livro *Cemitério do Brasil — Depoimentos (Edição comemorativa dos 50 Anos da SBPC)* ela relatou: “Ninguém me levava a sério porque não existia na literatura nenhuma descrição da associação dessas bactérias com plantas superiores”.

Johanna insistiu que o Brasil deveria apostar no uso de bactérias fixadoras de nitrogênio e ganhou a discussão. A partir de 1964 o programa brasileiro de melhoramento de soja foi todo baseado no processo de fixação biológica de nitrogênio e o país tornou-se o segundo maior produtor mundial desse grão.

Como resultado dessas pesquisas, estima-se que o país deixa de gastar, por ano, mais de US\$ 1,5 bilhão com fertilizantes nitrogenados — com sulfato de amônio ou amônio.

Os estudos de Johanna Dobereiner ganharam reconhecimento internacional — ela chegou a ser indicada para o Prêmio Nobel em 1997 — e ainda influenciam as principais linhas de pesquisa sobre o tema no Brasil e no exterior.

Estudos realizados pela Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) confirmaram que as culturas de arroz e milho ficam mais produtivas quando semeadas em áreas ocupadas pela soja. A produção de arroz, por exemplo, apresentou um aumento de 88% quando comparada com o cultivo em outras áreas.

A soja e outras plantas da família das leguminosas são muito importantes na agricultura. Elas podem se associar a certas bactérias do solo que são capazes de absorver o nitrogênio da atmosfera, enriquecendo o solo com um dos nutrientes mais importantes para o desenvolvimento das espécies vegetais. Algumas vezes o processo é tão eficiente que se pode até dispensar a adubação química nitrogenada, tanto para a soja como para culturas que venham a sucedê-la.

Revisado por: *Adriana Inês de Fátima*, N. 95, ago. 2003 e *MARCELO N. SASSANO* (atualizado), *Revista de Física*, N. 36, jul. 2005.

60 UNIDADE 2 | A TERRA EM TRANSFORMAÇÃO

Consumo de energia: nossos hábitos, nosso futuro

As sociedades modernas utilizam quantidades cada vez maiores de energia para produzirem seus bens, serviços e fazer mover suas máquinas e equipamentos. Essa enorme quantidade de energia é obtida de muitas fontes: os combustíveis fósseis, a biomassa, as hidrelétricas, a energia nuclear, a solar, a dos ventos, a das marés etc.

Consumo mundial de energia por fonte (2000)

Gráfico representando a distribuição mundial do consumo de energia.

Os principais combustíveis fósseis são o petróleo, o carvão mineral e o gás natural. Tais combustíveis são usados na indústria, no transporte e em máquinas geradoras de energia elétrica conhecidas como usinas termelétricas. O gás natural e o carvão mineral são utilizados praticamente do mesmo modo que são encontrados na natureza. O petróleo, por sua vez, é transformado antes de ser utilizado para gerar combustíveis como o diesel e a gasolina.

O petróleo, o gás natural e o carvão mineral são recursos naturais esgotáveis, ou não renováveis, porque foram formados ao longo de milhões de anos da história geológica da Terra. Existe grande preocupação com o esgotamento das reservas naturais de combustíveis fósseis e com os problemas ambientais causados pela emissão de gases que ocorre durante a sua queima. Isso tem motivado a pesquisa de novas fontes de energia. Apesar dos esforços para substituir os combustíveis fósseis, eles são, ainda, a fonte de energia mais utilizada atualmente (veja acima o gráfico da distribuição mundial do consumo de energia).

No Brasil, além dos combustíveis fósseis e do álcool produzido a partir da cana-de-açúcar, outra importante fonte de energia é proporcionada pelas quedas-d'água. O aproveitamento de quedas-d'água é responsável por grande parte da energia elétrica gerada no país.

Diferentemente do que ocorre com a energia obtida pela queima dos combustíveis fósseis, não são necessários milhões de anos para repor os estoques de energia obtidos com a queima do álcool produzido a partir da cana-de-açúcar ou com a energia gerada pelas usinas hidrelétricas. As chuvas podem repor a água represada nos lagos das hidrelétricas e, alguns meses após o plantio, a cana-de-açúcar pode ser colhida e utilizada para a produção de álcool. Por isso, dizemos que essas fontes de energia são renováveis.

TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA | CAPÍTULO 1 | 113

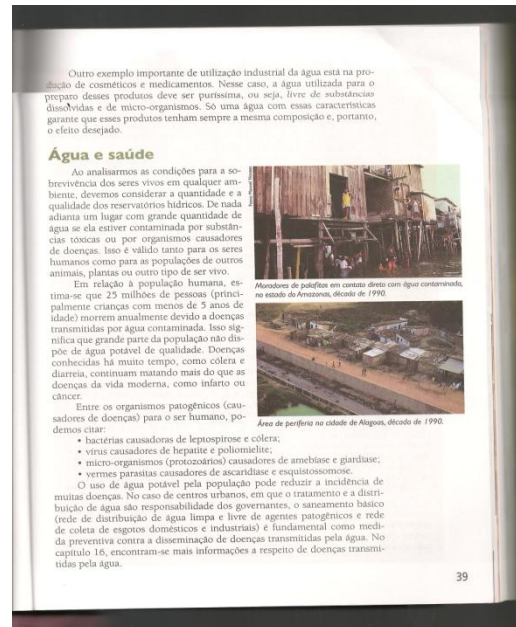
3.2.2 CTS – Articulação dos Conteúdos Via Ciência – Tecnologia - Sociedade

O Livro 1 apresenta uma visível articulação de CTS em seus capítulos. Podemos usar como exemplo, o tema: “Lixo e poluição do solo” (p. 105) e “água e saúde” (p. 39) que destacam os problemas vindos da produção excessiva do lixo e da falta de tratamento adequado da água, problemas estes de nível mundial. Fica evidente que a partir do contexto do conceito em interface com Ciência e Tecnologia, se produz o lixo que atinge a sociedade. O mesmo se refere quando trata da relação com a água, pois a Ciência e a Tecnologia contribuem de forma direta nos fatores que afetam as questões relativas à água, podendo ser positivo ou negativo para a sociedade, como mostrado no exemplo de que a água contaminada traz consequências graves para a saúde da população, levando alunos e professores a questionar os temas e a pensar na consciência ambiental necessária para um desenvolvimento sustentável.

Atualmente, podemos notar que a relação ou abordagem CTS tornou-se uma importante tendência no Ensino de Ciências, podendo ser entendida como uma nova ênfase curricular (ANDRADE; CARVALHO, 2002). Esses autores dizem ainda que “a escola,

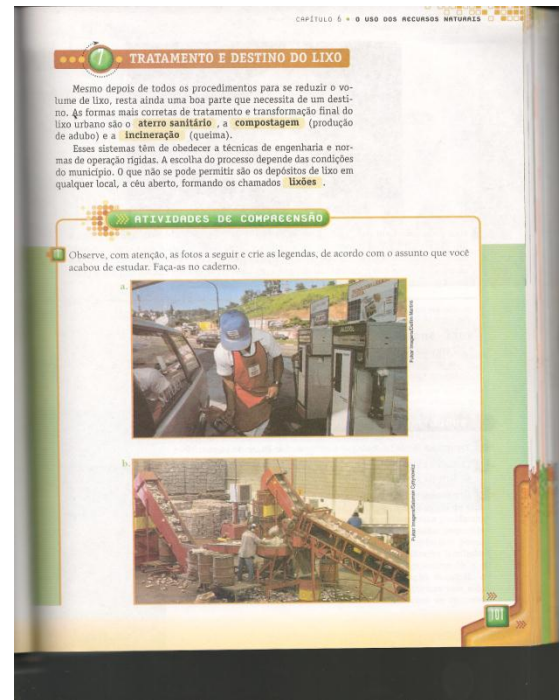
deveria representar o local em que os futuros cidadãos entram em contato com as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade” (p.3).

A seguir os textos extraídos do Livro 1 e utilizados como exemplos:



O Livro 2 apresenta claramente temas relacionados ao estudo através da relação CTS, envolvendo os conteúdos sobre “enriquecendo os conhecimentos- Petróleo” (p 90) e o “Tratamento e destino do lixo” (p. 101), que destacam os problemas vindos da exploração excessiva do petróleo e da falta de tratamento adequado do lixo, principalmente nas pequenas cidade, pelo alto custo que os tratamentos adequados exigem por lei. As figuras da página 101 evidenciam claramente com esses dois assuntos são tratados em relação à Ciência, Tecnologia e Sociedade. Como explica Carneiro (1997), as imagens podem constituir um bom recurso para facilitar a aprendizagem dos conhecimentos, mas deve ser compreendida a relação entre o texto escrito e as figuras, as quais também têm por vezes um caráter científico.

A seguir os textos extraídos do Livro 2 e utilizados como exemplos:



O Livro 4 também apresenta uma articulação de CTS em seus capítulos. Podemos usar como exemplo as páginas 148 e 174. Na primeira página usada como modelo podemos perceber claramente a ciência resultando em tecnologia (máquina) e mostrando sua utilidade para a sociedade e a importância de entender seu funcionamento. Já na página 174 o conteúdo é introduzido de forma a provocar a curiosidade do aluno a buscar as respostas para um tema que faz parte de seu cotidiano.

Para tanto, Oliveira (1984, p. 27), diz que o livro didático é utilizado “como instrumento com dupla função, a de transmitir um dado conteúdo e de possibilitar a prática de ensino”.

A seguir os textos extraídos do Livro 4 e utilizados como exemplos:

Essa é um bom momento para lembrar que comentei brevemente sobre o assunto em outro livro. Cada vez que você sentir que ficou cansado, vá para a cama e tente dormir. Isso vai ajudá-lo a entender melhor o assunto. Se você não consegue dormir, tente fazer algumas respirações profundas e relaxar. Isso vai ajudá-lo a entender melhor o assunto. Se você não consegue dormir, tente fazer algumas respirações profundas e relaxar. Isso vai ajudá-lo a entender melhor o assunto.

Para passar do estado líquido para o gasoso, a água consome grande quantidade de calor. Se para dar uma ideia de que estamos falando, vamos supor que colamos meio litro de água a 20 °C no fogo. Essa quantidade de água consome certa quantidade de calor para atingir a ebulição. A partir daí, se quisermos que toda essa água se transforme em vapor, teremos de fornecer uma quantidade de calor quase sete vezes maior.



Quase todo o vapor liberado pela máquina condensa-se no interior do leite.

Você já prestou atenção no modo como se aquece o leite numa máquina de café expresso? Coloque o leite gelado numa vasilha e, através de uma mangueirinha da máquina, jogue-se vapor d'água dentro dessa vasilha. O leite fica quente como se tivesse sido levado ao fogo.

Essa eficiência toda se deve ao seguinte fato: ao passar do estado líquido para o de vapor, a água consome grande quantidade de calor. Ao encontrar uma superfície fria, esse vapor se transforma novamente em líquido. Quando isso acontece, aquela quantidade de calor que a água ganha para vaporizar é liberada, aquecendo o leite. A transformação do vapor em líquido é chamada de **condensação**.

Concluindo: ao condensar (passar de vapor para líquido), a água libera muito calor. Tal fato leva as pessoas a pensarem que o vapor é mais quente do que a água fervendo. Isso não é verdade. O vapor encontra-se à mesma temperatura da água de onde escapou, ou seja, a 100 °C. A temperatura é a mesma, mas a energia da água gasosa é bem maior que a da líquida.

Para onde vai a água?

O que acontece com a água deixada no fundo de uma bacia ao ar livre por alguns dias?

1. Se passarmos um pano molhado com álcool sobre uma mesa, ela fica molhada por muito tempo? O que acontece com o álcool passado na mesa?
2. Por que as roupas que colocamos molhadas no varal secam?
3. Em que situação elas secam mais rapidamente, esticadas ou dobradas? Justifique sua resposta.

148

Capítulo 10

Uma força misteriosa na água e no ar

Pressão nos líquidos • Pressão atmosférica • Interação no estudo da relação entre pressão e força • Forças superficiais • Viscosidade

Pressão nos líquidos

Por que um mergulhador precisa se equipar tanto?

Sempre que damos um mergulho mais profundo, sentimos um aperto nas membranas timpânicas das orelhas.

Observe agora a fotografia que segue.



As barragens não são apenas um grande muro, pois têm uma forma especial.

174

A partir do exposto, foi possível realizar uma análise em cima dos livros didáticos apresentados para tal reflexão, usamos de figuras e ilustrações para que fosse possível, além da leitura, fazer uma visualização com o objetivo de compreender melhor nossas conclusões.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que, embora ainda tenhamos muitas lacunas a preencher em relação à escolha do Livro Didático, observamos uma melhor qualidade nos últimos livros recomendados pelo MEC para o ensino de Ciências.

Nos principais objetivos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) se faz necessária a participação ativa e democrática do professor no processo de seleção. Essa escolha exige muito do professor, principalmente em relação aos seus saberes, critérios, práticas e formação. Ele deve ter uma boa preparação para essa tarefa e ser capaz de trabalhar em grupo, pois essa escolha não é individual.

Como argumenta Soares (2001) argumenta que o livro didático nasce com a escola, está presente ao longo da história, não escolhe sociedade e tem tempo.

As políticas educacionais fazem a parte dela, mas a tarefa principal de dar sentido aos livros escolhidos pelo MEC é, com certeza, do professor.

“A discussão acerca do papel do livro didático na escola, e de modo especial na condução do currículo escolar, tem sido exaustiva nas últimas décadas” (GÜLLICH, 2012, P.13). E em razão disso esperamos que professores e escolas possam fazer uma escolha cada vez mais instrumentada pela formação e mais consciente; de outro lado esperamos que o PNLD insista e invista na qualificação das coleções, dentro de abordagens cada vez mais temáticas rompendo a linearidade dos conteúdos.

Conforme Fracalanza (2006, p.182), embora “muitos e diversificados sejam os estudos sobre o livro didático, no Brasil, poucas são as sugestões feitas no sentido de reduzir ou

solucionar, mesmo que parcialmente, os aspectos quase sempre negativos que as pesquisas evidenciam”.

Pelo exposto, verificamos que para termos mudanças significativas na Educação brasileira precisamos ainda professores melhor preparados, com cultura científica, currículos que condizem com a nossa realidade, uma melhor infra-estrutura escolar, materiais didáticos mais adequados, políticas educativas apropriadas e um maior envolvimento da sociedade em geral.

Todavia, essas dificuldades devem ser superadas e não podemos nos desencorajar na busca de um ensino mais eficaz e da busca de incorporar uma abordagem CTS-CTSA no ensino de Ciências para que tenhamos uma educação condizente com a nossa realidade.

Assim, em busca de uma maior articulação entre os objetivos do Ensino de Ciências e as modificações da trama sociocultural atual, é preciso preocupar-nos com a incorporação, nas atividades desse ensino, do tratamento de aspectos abrangendo a complexidade das relações CTS (ANDRADE; CARVALHO, 2002, p.183).

O sistema de avaliação do livro didático, instituído pelo governo a partir de 1996, proporcionou uma mudança dos autores e das editoras em relação ao compromisso com a melhoria do ensino na escola pública, pois na maioria dos lares brasileiros, o livro didático muitas vezes é o único meio de informação acessada pelo estudante e sua família. A educação necessita de atenção redobrada a sua qualidade.

Freire (1987) defende que o ponto de partida da educação problematizadora deve ser o próprio homem e sua realidade, pois, somente a partir dessa situação e da percepção que dela estão tendo, poderão iniciar um processo de mudança. Trata-se de um desafio de duas vias, tanto para o aluno quanto para o professor-educador.

O presente trabalho buscou explorar a partir da análise desses livros didáticos do 6º ano, algumas dessas questões relacionadas à implementação da Educação CTS-CTSA no contexto escolar e pretendeu, com isso, encaminhar uma discussão acerca dos resultados obtidos a partir da compreensão do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em contexto dos livros analisados. Acreditamos que os resultados indicam que o livro tem articulado essa discussão em correlação, porém a muito a ser feito.

É importante frisar que a análise do livro e coleções precisa estar articulada ao processo de ensino como um todo na escola, rede ou classe, sendo indispensável leitura, formação e organização para que o processo de uso do livro não limite os alunos em seu potencial de aprendizagem. De nada adianta apostar em coleções que abordam o conteúdo de modo temático ou com pesquisas se o professor não aliar a tudo isso seu esforço em mediar o processo de aprendizagem, porque conteúdos precisam ser significados no processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Antônio Carlos Rodrigues de. **Os roteiros em ação**: multiplicidade na produção de conhecimentos escolares: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs.). Currículo de ciências em debate. Campinas: Papirus, 2004.

ANDRADE, Elenise Cristina Pires de; CARVALHO, Luiz Marcelo de. **O Proálcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do ensino fundamental**. Ciência e Educação, v. 8, n. 2, p. 167-185, 2002.

BARROS, S. de S. **Educação Formal versus Informal**: desafios da alfabetização científica. In: Almeida, M. J., Silva, H. C. da. Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência. Campinas: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998.

BEJARANO, N.R.R.; CARVALHO, A.M.P. "**Tornando-se professor de ciências**: crenças e conflitos" – Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 1- 15. 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Livro Didático**. Disponível em:< <http://www.fn.de.gov.br/index.php/programas-livro-didatico>>. Acesso em: 15 de mar. de 2013.

BRASIL. Biologia: ensino médio / organização e seleção de textos Vera Rita da Costa, Edson Valério da Costa. – **Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**, 2006. 125 p. (Coleção Explorando o ensino; v. 6) ISBN 85-98171-17-4 1. Ensino de Biologia. 2Biologia educacional. I. Costa, Vera Rita da. II. Costa, Edson Valério da. III. Brasil. Secretaria de Educação Básica.

CACHAPUZ, Antônio; *et al.* **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARNEIRO, S. M. H. **As imagens no livro didático**. In: ATAS do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Águas de Lindóia, São Paulo, 1997, p. 366-373.

CASSIANO, Céli C.F. **Mercado de livro didático no Brasil**. [on-line] Seminário Brasileiro sobre livro e História Editorial. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.livroehistoriaeditorial.pro.br/pdf/celia_cristinacassiano.pdf>. Acesso em: 08 dez de 2012.

COELHO, J. C.; MARQUES, C.A. **A chuva ácida na perspectiva de tema social**: um estudo com professores de Química. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 25, p.14-19, 2007.

CUNHA, Maria Isabel da. **O bom professor e sua prática**. 14. ed. Campinas: Papyrus 2002.

UNICEF - **Indicadores da qualidade na educação/Ação Educativa**. Unicef. PNUD: Inep-MEC. São Paulo: Ação Educativa, 2004.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 10. ed. Campinas: Papyrus, 2002.

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Ministério da Educação**. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=livro_didatico.html>. Acesso em: 08 dez. 2012

FOUREZ, Gerard. **Alfabetización Científica y Tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Traducción: Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FORGIARINI, M.S.; AULER, D. **A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos**: o caso do "florestamento" no Rio Grande do Sul. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. vol.8, nº2, 2009.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. Campinas: [s.n.], 1992. (Tese de Doutorado).

_____. O ensino de ciências no Brasil. *In*: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARCÍA, J. E. **Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares**. Espanha: Díada Editora S. L., 1998.

GATTI JÚNIOR, Décio. **A escrita escolar da história:** livro didático e ensino no Brasil. Bauru, SP: Edusc; Uberlândia, MG: Edufu, 2004.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: um Caminho para Reconstruir a Relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino.** 1ª edição, Curitiba: Prismas, 2013. 320p.

KRASILCHIK, Myriam. **Práticas de Ensino de Biologia.** 4. Ed. São Paulo: Editora da Universidade do São Paulo, 2008.

LAGE, A.L.; GONÇALVES, L.F. S. **Abordagens do processo de ensino e aprendizagem:** Abordagem Tradicional. Diamantina, 2010. Disponível em: <<http://www.ufvjm.edu.br/site/educacaoemquimica>> Acesso em: 31/01/2013.

LIBANEO, I. C. **Didática e Prática histórico – social.** Ande, ano 4, nº. 8, 2004.

LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e epistemologia.** Ijuí: Unijuí, 2007.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Márcia S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1ª ed. São Paulo, SP: Cortez Editora, 2009.p. 29-33.

MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: **As abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986. p.7-18.

OLIVEIRA, J. B. A.; GUIMARÃES, S. D. P.; BOMENY, H.M.B. **A política do livro didático.** Campinas: Ed. Unicamp, 1984.

WEISSMANN, Hilda. **Didática das ciências naturais:** contribuições e reflexões. Porto Alegre: ARTMED. 1998.

PICONEZ, Stela C. Berhtolo. **A prática de ensino e o Estágio Supervisionado.** 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 15 -74.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; REZENDE JUNIOR, M. F. **A tecnologia como referência dos saberes escolar:** perspectivas teóricas e concepções dos professores. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.29, n.1, p.137-149, 2007

RICARDO, E.C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

RUEDA, C. La **Dimensión Ciencia Tecnología Sociedad en la Educación em Ciências**. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2007. Disponível em: <<http://www.cneq.unam.mx/>> Acesso em: 13 de jan. de 2013.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

SILVA, Rafael Moreira. **Textos didáticos: crítica e expectativa**. São Paulo: Alínea. 2000.

SOARES, M. B. **Livro didático: Uma história mal contada**. Fazendo Escola. Editora Moderna, 2001. Disponível em <<http://www.moderna.com.br/escola/professor/arto2>>. Acesso em: 13 de jan. de 2013.

STRIEDER, R.B.; WATANABE-CARMELLO, G.; GEHLEN, S.T. **Abordagem de Temas no ensino médio: compreensões de professores de Física**. XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. São Paulo: Águas de Lindóia. Atas. São Paulo: SBF, 2010.

TRIVELATO, S.L.F. - **Ensino de Ciências e movimento CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade)**. In: ESCOLA DE VERÃO, 3, 1994, Serra Negra. Caderno de Textos. São Paulo: FEUSP, 1994.

WATANABE-CARMELLO, G.; STRIEDER, R.; GEHLEN, S.T. **Abordagem Temática na formação de professores de Física**. In: XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física. Manaus, Atas. São Paulo: SBF 2011.

WEISSMANN, Hilda. **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ARTMED. 1998.

VILCHES, Amparo; GIL-PEREZ, Daniel; PRAIA João. **De CTS a CTSA: Educação por um futuro sustentável**. Disponível em <http://www.uv.es/gil/documentos_enlazados/2011.%20Livro%20CTSCap%206.doc> Acesso em: 10 de jan. 2013.