

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS- LICENCIATURA

DAIANA PATRÍCIA BENEDET

**A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE  
FUNDAMENTADA NO ENSINO POR PESQUISA, APLICADA AO  
9ºANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2016

DAIANA PATRÍCIA BENEDET

**A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE  
FUNDAMENTADA NO ENSINO POR PESQUISA, APLICADA AO  
9ºANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso Superior de Ciências Biológicas- Licenciatura, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Biólogo.

Orientadora: Profa. Dra. Mara L. Kovalski.

DOIS VIZINHOS

2016

B462a    Benedet, Daiana Patrícia.  
A abordagem ciência, tecnologia e sociedade fundamentada no ensino por pesquisa, aplicada ao 9º ano do ensino fundamental / Daiana Patrícia Benedet – Dois Vizinhos: [s.n], 2016.  
37f.:il.

Orientadora: Mara Luciane Kovalski  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Dois Vizinhos, 2016.  
Bibliografia p.35-36

1.Ciências (Ensino fundamental) 2. Ensino - Metodologia 3. Livros didáticos I. Kovalski, Mara Luciane, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III.Título

CDD: 372.07

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título do Trabalho de Conclusão de Curso nº. 21**

**A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE FUNDAMENTADA NO ENSINO POR PESQUISA, APLICADA AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

por

**Daiana Patrícia Benedet**

Este trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às **15h15** horas do dia **15 de junho de 2016**, como requisito parcial para obtenção do título de Biólogo (Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

(aprovado, aprovado com restrições, ou reprovado)

\_\_\_\_\_  
Pedag. Msc. Glauber Sartori  
UTFPR-Dois Vizinhos

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Mara Luciane Kovalski  
Orientador  
UTFPR-Dois Vizinhos

\_\_\_\_\_  
Profa. Msc. Luciana Boemer Cesar  
Pereira  
UTFPR-Dois Vizinhos

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Elton Celton de Oliveira  
Coordenador do Curso de Ciências  
Biológicas  
UTFPR-Dois Vizinhos

**“ A Folha de Aprovação assinada se encontra na Coordenação do Curso”.**

## DEDICATÓRIA

À minha filha Brendha Manuella Benedet, por me tornar uma pessoa melhor, capaz de superar tudo apoiada em seu amor.

## **AGRADECIMENTOS**

À professora Dra. Mara Luciane Kovalski por me orientar, incentivar e confiar em mim sempre.

Aos meus familiares, pelo apoio incondicional apesar da minha ausência em tantos momentos.

Ao meu marido e companheiro de todas as horas Adenilson Benedet, que esteve ao meu lado apoiando cada passo para a conclusão dos meus estudos.

A minha filha amada, Brendha Manuella Benedet, inspiração do meu esforço.

A todos os professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná que ajudaram na minha formação pessoal e profissional.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Muito Obrigada!

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela, tampouco, a sociedade muda”.

(FREIRE, Paulo, 2000)

## RESUMO

BENEDET, Daiana Patrícia. **A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade fundamentada no Ensino por Pesquisa, aplicada ao 9ºano do Ensino Fundamental**. 2016.37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

Este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo estudar a abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação Básica por meio da análise de livros didáticos, questionários aplicados aos professores e criação de uma sequência didática embasada na perspectiva Ensino por Pesquisa. A pesquisa se desenvolveu em duas escolas do município de São Jorge do Oeste- Paraná. Algumas situações que ocorreram nas décadas de 1960 e 1970, como a publicação do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson que alertou o mundo com relação ao uso desordenado de agrotóxicos, resultaram na preocupação com os assuntos relacionados à abordagem CTS, tornando tal assunto alvo de um olhar mais crítico, emergindo assim deste contexto o movimento Ciência Tecnologia e Sociedade. Diante deste Histórico surgiu a necessidade de levar este tema para dentro da sala de aula, onde professores com uma formação apropriada devem trabalhar com os alunos de forma interativa promovendo a alfabetização científica. Analisou-se o livro de Ciências do 9º ano dos colégios estaduais de São Jorge do Oeste- PR, para verificar a presença de conteúdos que tratam da referida abordagem. Também, foi desenvolvida uma sequência didática fundamentada na perspectiva de Ensino por Pesquisa para os alunos dos 9º anos, com o intuito de trabalhar a CTS. Pode-se concluir que a abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade é feita de maneira muito simplificada na Educação Básica, a perspectiva de Ensino por Pesquisa que não está presente no cotidiano escolar, as respostas dos professores no questionário evidenciaram suas concepções equivocadas com relação à CTS, EPP e metodologias de ensino. O livro didático é tido como ferramenta única apesar de suas deficiências e a sequência didática serviu para exemplificar um modo efetivo de se desenvolver aulas embasadas no Ensino por Pesquisa com enfoque CTS no Ensino Fundamental.

**Palavras- chave:** Abordagem CTS. Livros didáticos. Ensino por Pesquisa. 9º ano. Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

BENEDET, Daiana Patrícia. The approach Science, Technology and Society based on the Education by Research, applied to the 9<sup>th</sup> grade of elementary school. 2016. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

This course conclusion aimed to study the approach Science, Technology and Society (CTS) in Basic Education through the analysis of textbooks, questionnaires to teachers and creation of a didactic sequence based on the perspective education by research. The study was developed in two schools in the city of São Jorge do Oeste - Paraná. Some situations that occurred in the 1960s and 1970s, as the publication of "Silent Spring" by Rachel Carson that alerted the world regarding the inordinate use of pesticides, resulted in a concern with issues related to CTS approach, making this subject a target of a more critical point of view, emerging from this context the movement Science Technology and Society. Given this history, came the need to bring this issue into the classroom, where teachers with appropriate training should work with students interactively promoting scientific literacy. It was analyzed the Sciences book of the 9<sup>th</sup> year of the state colleges of São Jorge do Oeste - PR, to verify the presence of content that deals with this approach. Also, a didactic sequence based on the perspective of education by research for students of 9<sup>th</sup> grade was developed in order to work the CTS. It can be concluded that the Science, Technology and Society approach is made in a very simplified manner in basic education, the prospect of education by research that is not present in everyday school life, teachers' answers in the questionnaire showed their misconceptions regarding the CTS, EPP and teaching methodologies. The textbook is viewed as the only tool despite its shortcomings and the didactic sequence served to exemplify an effective way to develop classes based on the study by research with emphasis on CTS on primary education.

Key words: CTS approach. Didactic books. Education by Research. 9<sup>th</sup> grade. Elementary School.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1: CRITÉRIOS ANALISADOS NO LIVRO DIDÁTICO.....	24
FIGURA 1: MOMENTO 1- PROBLEMATIZAÇÃO.....	31
FIGURA 2: MOMENTO 2- METODOLOGIAS DE TRABALHO.....	32
FIGURA 3: MOMENTO 3- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DO ENSINO.....	33

## LISTA DE SIGLAS

CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
EPP	Ensino por Pesquisa
P1	Professor 1
P2	Professor 2
P3	Professor 3

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 GERAL .....	14
2.2 ESPECÍFICOS .....	14
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>15</b>
3.1 A ABORDAGEM CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE .....	15
3.2 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SUA RELAÇÃO COM CTS .....	16
3.3 A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA .....	17
3.4 A AVALIAÇÃO FORMATIVA .....	18
3.5 A INTERDISCIPLINARIDADE .....	19
3.6 O PLURALISMO METODOLÓGICO .....	19
3.7 SITUAÇÕES PROBLEMAS .....	20
3.8 O LIVRO DIDÁTICO .....	21
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>22</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>24</b>
5.1 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO .....	24
5.2 RESULTADOS DA ENTREVISTA .....	26
5.3 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	30
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>35</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso contextualizou a abordagem de ensino Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) nos colégios através da perspectiva ensino por pesquisa que utiliza do conhecimento científico para efetivar o processo de aprendizagem.

De acordo com Auler e Bazzo (2001), a partir do século XX, os assuntos relacionados à Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) se tornaram alvo de um olhar mais crítico da sociedade, além de ser tema de debates políticos, emergindo assim deste contexto o denominado movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS).

Logo em seguida, surgiu a necessidade de levar este tema para dentro da sala de aula, onde professores com uma formação apropriada poderiam trabalhar com os alunos de forma crítica os assuntos que envolvem a Ciências, a Tecnologia e a Sociedade, promovendo a alfabetização científica.

A abordagem CTS abrange vários temas relevantes para a sociedade globalizada em que vivemos, sendo assim, uma alfabetização científica e tecnológica se faz necessária para promover a compreensão de tais avanços, bem como a crítica de cada aluno com relação aos limites da Ciência.

De acordo com Auler e Bazzo (2001), a formação disciplinar do professor não abrange a perspectiva do movimento CTS devido ao fato de não contemplarem o enfoque CTS nos exames de seleção; formas e modalidades de implementação; produção de material didático-pedagógico e redefinição de conteúdos programáticos.

Educadores e futuros educadores necessitam propor novos horizontes de metodologias para que o ensino em sala de aula não se torne tão maçante e repetitivo para os alunos e, por meio do desenvolvimento do Ensino por Pesquisa isso pode se tornar possível.

No entanto, a falta de conteúdos que envolvam os subtemas de CTS nos livros didáticos torna muito difícil a sua abordagem pelos professores em sala de aula, por isso antes de chegar até as escolas, os livros didáticos passam por sérios processos de avaliação, são adquiridos pelo MEC (Ministério da Educação) e distribuídos gratuitamente pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) que é o maior programa de livro didático do Brasil e do mundo.

A escolha de uma metodologia de ensino apropriada para se trabalhar o enfoque CTS, pode fazer toda a diferença no desafio assumido pelos professores de formar alunos críticos, pois o principal objetivo da abordagem CTS é a Alfabetização Científica que sugere uma reforma em se atingir níveis aceitáveis de educação científica por parte de toda a sociedade.

A Perspectiva de Ensino por Pesquisa (EPP) “utiliza do conhecimento científico para envolver cognitivamente e afetivamente os alunos sem respostas prévias e prontas”, pois considera além das dimensões conceituais e processuais, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade no ensino (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE; 2002). Ainda, segundo os autores, o EPP pressupõe a abordagem de situações-problema ligadas ao cotidiano dos alunos que irão permitir refletir sobre os processos da Ciência e da Tecnologia, bem como suas inter-relações com a sociedade.

Por sua vez, para se efetivar o Ensino por Pesquisa em sala de aula, torna-se necessário o desenvolvimento de todos estes princípios organizativos.

Diante disso, essa pesquisa visa analisar o livro didático para verificar a existência de temas relacionados à abordagem CTS, verificar as concepções dos professores em relação à abordagem CTS como também sobre o Ensino por pesquisa e por fim desenvolver uma sequência didática baseada nos quatro princípios organizativos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

- Estudar a abordagem de ensino Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação básica sob a perspectiva Ensino por Pesquisa.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Analisar os livros didáticos dos 9ºanos do Ensino Fundamental em relação à abordagem CTS;
- Verificar as concepções e práticas dos professores em relação à abordagem CTS, como também sobre o Ensino por Pesquisa;
- Desenvolver uma sequência didática relacionando a Ciência Tecnologia e Sociedade baseada nos quatro princípios organizativos do Ensino por Pesquisa.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A ABORDAGEM CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE

De acordo com Auler e Bazzo (2001), a partir do século XX nos países capitalistas centrais houve uma significativa preocupação de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo diretamente ao desenvolvimento do bem-estar social.

E ainda, segundo os mesmos autores, após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico a guerra, bem como as publicações de livros, exemplo: “Primavera Silenciosa” de Rachel Carsons, fizeram com que a Ciência e a Tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico e objeto de debates políticos, emergindo assim deste contexto o denominado movimento Ciência- Tecnologia-Sociedade (CTS).

Auler e Bazzo (2001), a partir de uma revisão bibliográfica sobre o movimento CTS, destacam o surgimento histórico, a tradução dos seus objetivos em novas configurações curriculares, problemas e as perspectivas encontradas e os desafios que se colocam para o ensino de Ciências no contexto educacional brasileiro.

Entre esses problemas e desafios, situados como possíveis questões de investigação destacou-se a “formação disciplinar dos professores não direcionada a abordagem CTS; compreensão sobre as interações entre CTS; não contemplação do enfoque CTS nos exames de seleção; forma e modalidade de se implementar; produção de material didático-pedagógico; e redefinição de conteúdos programáticos” (AULER; BAZZO, 2001).

Cabe destacar que as publicações sobre a utilização do enfoque CTS no ensino não são tão difíceis de serem encontradas no contexto brasileiro.

Para Cachapuz, Praia e Jorge (2002), o ensino CTS busca valorizar os contextos reais dos alunos no sentido de fazer com que a aprendizagem dos conceitos necessite da elaboração de situações problemas em que os alunos pesquisem as possíveis soluções. Para estes autores, na perspectiva CTS, “estuda-se problemas mais relevantes para o aluno e, por isso, com maiores possibilidades dos saberes construídos serem transferíveis e mobilizáveis para o seu cotidiano” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p.175).

### 3.2 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SUA RELAÇÃO COM CTS

Guimarães (2009) conceitua a Ciência como uma construção humana coletiva que sofre a influência do contexto histórico, social, cultural e econômico no qual está inserida. Na sociedade contemporânea o conhecimento científico é cada vez mais valorizado, principalmente devido a crescente influência que a tecnologia apresenta no dia a dia do ser humano.

Para Rubba e Wiesenmayer (1988 apud Auler e Bazzo), a integração entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões eticamente corretas e desenvolver ações responsáveis. Outro objetivo que pode ser citado com relação a este tema consiste em alcançar pensamento crítico e independência intelectual.

Delizoicov (2009) enfatiza que, juntamente com a meta de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à imensa maioria da população escolarizada, deve-se ressaltar que o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura.

Se o conhecimento científico e tecnológico abranger uma grande parte da população, esta mesma grande parte poderá estar ciente de tais avanços podendo se tornar indivíduos atuantes e críticos na sociedade.

Zabala (2002) ao comparar a organização dos conteúdos com a variável metodológica desvalorizada, afirma que uma coisa é a organização dos saberes a partir de uma perspectiva científica e outra totalmente diferente é como devem ser apresentados e ensinados os conteúdos desses saberes. A organização dos saberes pautada em uma perspectiva científica permite ao educador e ao educando uma abordagem mais significativa para a vida real.

Gianotto (2013) considera que a maneira técnica e fragmentada como os conhecimentos científicos das Ciências são abordados nas escolas, não contribui para a vida pessoal, profissional e social dos estudantes, auxiliando somente aqueles que desejam passar no vestibular.

Guimarães (2009) descreve que o ensino de Ciências deve possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade, sua influência em suas produções e distribuição de diferentes tecnologias.

### 3.3 A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA

O Ensino por Pesquisa descrito por Cachapuz, Praia e Jorge (2002), é uma proposta de ensino de Ciências adequado à aprendizagem que possibilita a construção da cidadania através de “conceitos, competências, atitudes e valores” nos alunos, de acordo com o objetivo da Alfabetização científica.

De acordo com Lacey (2012), a Ciência deveria ser pensada como uma investigação empírica sistemática, sensível, imparcial, conduzida mediante o uso de quaisquer estratégias metodológicas que sejam apropriadas a obtenção do entendimento dos objetivos investigados, pois:

Se assim concebida, a Ciência é compatível com o pluralismo metodológico, com a visão de que (i) a pesquisa fecunda- pesquisa que leva a resultados de acordo com a imparcialidade, a construção e a consolidação de teorias que manifestam os valores cognitivos com alto grau de respeito aos domínios específicos do fenômeno- pode ser conduzida mediante o emprego de diferentes tipos de estratégias, e de que (ii) a investigação de diferentes tipos de objetos e a adequada capacidade de responder a imparcialidade podem, realmente, requerer a adoção de tipos de estratégias fundamentalmente diferentes. Entretanto, ao longo da tradição científica moderna, o pluralismo metodológico raramente foi considerado com seriedade (LACEY, 2012).

Conforme Cachapuz, Praia e Jorge (2002), os quatro princípios organizativos dessa perspectiva que são o apelo à interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, a criação de situações- problemas, a utilização do pluralismo metodológico e avaliação formativa, ganham cada vez mais consistência na área da educação em seus mais variados níveis, principalmente no ensino de ciências.

Os princípios organizativos citados acima se complementam garantindo todas as etapas do planejamento feitas para cada conteúdo, que variam de uma simples contextualização composta por seus objetivos, material e métodos, até o processo de avaliação final.

O desenvolvimento de situações problemas ligadas ao cotidiano dos alunos incentivará estes a pensar sobre as atitudes corretas a se tomar diante de problemas encontrados constantemente no dia- dia, tais situações trabalhadas de forma interdisciplinar embasadas no pluralismo metodológico valorizam o aprendizado nos diferentes contextos sociais e educacionais.

Através de sua proposta inovadora, o Ensino por Pesquisa com seus quatro princípios organizativos bem definidos rompe com as bases de ensino tradicionais, rompimento este que se espera em todos os níveis de educação, para que se tenha

realmente uma formação humana dotada de várias competências, valores, responsabilidades e ações críticas.

### 3.4 A AVALIAÇÃO FORMATIVA

Segundo Hadji (2001 apud CASEIRO E GEBRAN), “a avaliação formativa é aquela que esta situada no centro da ação de formação”. É a avaliação que proporciona o levantamento de informações úteis para a regulação do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a efetivação da atividade de ensino.

Fica muito claro que a avaliação formativa se distancia muito da tradicional, principalmente quando analisamos seu foco e objetivo. Sua prática vai além da ideia da classificação ou seleção.

Nesse sentido, Cardinet (1986, p.14 apud CASEIRO E GEBRAN), define a avaliação formativa como sendo a avaliação que:

[...] visa orientar o aluno quanto ao trabalho escolar, procurando localizar as suas dificuldades para o ajudar a descobrir os processos que lhe permitirão progredir na sua aprendizagem. A avaliação formativa opõe-se a avaliação somativa que constitui um balanço parcial ou total de um conjunto de aprendizagens. A avaliação formativa se distingue ainda da avaliação de diagnóstico por uma conotação menos patológica, não considerando o aluno como um caso a tratar, considera os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem.

Luckesi (2005) chama atenção para o fato de que os educadores devem praticar a avaliação da aprendizagem ao invés dos exames escolares, pois a avaliação da aprendizagem tem por objetivo diagnosticar o desempenho dos alunos ao passo que a aprendizagem vai se concretizando em sala de aula.

Hadji (2001 apud Caseiro e Gebran), afirma que há três principais obstáculos para que finalmente a avaliação formativa possa vir a se estabelecer nas escolas, o primeiro é a existência de representações inibidoras, o segundo é a pobreza atual dos saberes necessários e o terceiro é a preguiça ou medo dos professores, que não ousam imaginar remediações.

Segundo Morales (2003) a avaliação formativa tem como finalidade informar o professor para que observem o modo com o qual conduzem as disciplinas e conteúdos, fazendo com que os próprios alunos se conscientizem a respeito dos conteúdos que se apropriaram.

A avaliação formativa se faz necessária para a inserção completa do educando no ambiente escolar, pois o progresso educacional só é completo se o processo de aprendizagem se concretizar em sala de aula.

### 3.5 A INTERDISCIPLINARIDADE

De acordo com Pombo, Levy e Guimarães (1996), a interdisciplinaridade corresponde à constante emergência de novas disciplinas articuladas com os ramos do saber, visando a superação da fragmentação do conhecimento.

Na Educação Básica, esta questão interdisciplinar é bastante discutida, pois o contexto educacional atual necessita que as disciplinas se integrem e contextualizem os conteúdos de maneira mais significativa.

Há uma visão simplista da interdisciplinaridade, situada apenas como resultado da integração e relação tida entre as disciplinas, o que acaba prejudicando a evolução conceitual e a prática interdisciplinar na educação. Nas escolas este assunto vai além da busca por conexões de conteúdos visando a interação professor- aluno, pois a integração de conteúdos se torna um dos passos para a integração entre pessoas (FERREIRA e FAZENDA, 2008).

Em nosso cotidiano os problemas acontecem e se intensificam o bastante para que uma só matéria de conta de tentar resolvê-lo e explicá-lo, devido este contexto é fundamental que haja uma abordagem interdisciplinar nas escolas, principalmente nas aulas de Ciências, onde não temos uma verdade absoluta.

Articulando os conhecimentos com coerência, mais importante que refletir sobre os conceitos, é perceber o significado da atitude interdisciplinar no contexto educacional, tendo assim uma valorização dos conhecimentos reais (FERREIRA e FAZENDA, 2008).

A interdisciplinaridade com seu caráter amplo se faz necessária em todos os níveis de educação, superando as fragmentações do ensino e do aprendizado.

### 3.6 O PLURALISMO METODOLÓGICO

De acordo com Laburú, Arruda e Nardi (2003), o pluralismo metodológico propõe que a utilização de várias metodologias de ensino durante as aulas de ciências favorecendo a educação científica, pois esta vertente considera todo o

processo de ensino aprendido como sendo algo “complexo, mutável no tempo, envolvendo múltiplos saberes, longe de ser trivial”.

Ainda, segundo os autores, duas razões sustentam esse entendimento, a primeira é com relação ao mecanismo de aprendizagem e seu ensino, a segunda se deve ao fato da evolução das ideias educacionais estarem ligadas a própria evolução da humanidade. O uso de diferentes modelos e metodologias estão diretamente ligados ao desenvolvimento científico.

Se os professores em suas aulas optassem por uma maior diversidade de estratégias e metodologias, aumentariam conseqüentemente a motivação e o interesse dos alunos, favorecendo assim uma aprendizagem significativa.

Tendo em vista todos esses pontos positivos do pluralismo metodológico, sua incorporação nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental se torna essencial no processo de ensino aprendizagem, pois se trata de uma infinidade de conceitos abordados aula após aula, cada aluno tem seu jeito próprio de adquirir conhecimento e os professores precisam ser flexíveis aos mais diversos contextos.

### 3.7 SITUAÇÕES PROBLEMAS

De acordo com Campos e Nigro (1999), para superar a metodologia da superficialidade, os professores deveriam propor aos alunos atividades que os aproximem mais do “fazer ciência (verdadeiros cientistas)”.

Os professores que trabalham visando uma aprendizagem significativa dos conteúdos procuram fazer com que seus alunos respondam de acordo com estímulos, estando atento ao modo como cada um pensa, vê ou fala conforme sua perspectiva do fato (CAMPOS E NIGRO, 1999).

Segundo Campos e Nigro (1999), “é desejável que as estratégias voltadas para a aprendizagem dos fatos sejam propostas em contextos significativos”.

Aquilo que a pessoa pensa ou sabe sobre determinado assunto é de grande relevância, principalmente em situações problemas com enfoque CTS que valoriza os contextos reais (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2002).

Para se elaborar um problema devemos evitar as questões fechadas, que consideram apenas uma resposta como correta, optar mais por questões abertas, que são o oposto das fechadas, evitar o academicismo no linguajar do enunciado, pois a questão se torna distante do real, evitar problemas falsos que exigem uma

solução concreta, representar problemas verdadeiros onde se evita a memorização e usa de diversas habilidades na resolução (CAMPOS E NIGRO, 1999).

Ainda, de acordo com Campos e Nigro (1999), existem alguns critérios para utilização de verdadeiros que são muito relevantes para a criação de situações problemas reais: propor tarefas abertas, porém não genéricas e vagas; com mais de um formato acadêmico, relacionadas ao cotidiano, significativas para o aluno e que o faça refletir e tomar decisões perante a resolução; incentivar discussões e manifestações de diferentes pontos de vista.

A utilização de situações problemas instigará o aluno em suas descobertas e capacidades de observação e discernimento, facilitando assim o desenvolvimento das aulas com maior participação e interesse de todos.

### 3.8 O LIVRO DIDÁTICO

Ainda é bastante consensual que o livro didático, na maioria das salas de aula continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasado significativamente a prática docente, sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores (DELIZOICOV, 2009).

O PNLD (BRASIL 2016) cumpre a função de orientar a escolha do livro didático, por ser concebido como um dos suportes pedagógicos que contribuem com o trabalho docente e com o processo de aprendizagem dos estudantes que a ele tiverem acesso.

Neto e Fracalanza (2003) destacam que o tema do livro didático, em especial os manuais escolares de Ciências no Ensino Fundamental devem considerar uma série de fatores explícita ou implicitamente significativos, como é o caso das relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade que determinam a própria concepção de livro didático e de sua relevância educacional.

São exemplos de integração ou articulação dos conteúdos e assuntos abordados, de acordo com Neto e Fracalanza (2003), textos, ilustrações e atividades que tratem do contexto de vida do aluno, assim como informações atualizadas, linguagem adequada, ilustrações de boa qualidade gráfica, estímulo a reflexão (questionamento e criticidade) e atividades experimentais de fácil realização. Ainda segundo os autores, as coleções de obras didáticas não sofrem mudanças substanciais com o passar do tempo.

## 4 METODOLOGIA

De acordo com Demo (2012), “a atividade básica da Ciência é a pesquisa, sendo por meio dela que descobrimos a realidade, processo interminável e intrinsecamente processual”.

Para se realizar uma pesquisa é preciso classificá-la, conforme o descrito por Ludke e André (2012), promovendo o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto, nesse caso Ciência, Tecnologia e Sociedade, e o conhecimento teórico acumulado a respeito de tal assunto. Essa pesquisa se classifica como qualitativa, a qual segundo os autores tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.

Ao optar pela pesquisa qualitativa, o estudo de caso será essencial para o desenvolvimento dessa pesquisa. Segundo Ludke e André (2012), os estudos de caso visam a descoberta, retratam a realidade de forma completa e profunda, usam uma variedade de fontes de informação, entre outros fatores importantes.

Foram feitas análises no livro didático utilizado nos 9º anos de dois colégios públicos localizados no município de São Jorge do Oeste no Paraná, para verificar se a abordagem CTS é contemplada no último ano do Ensino Fundamental, pois os alunos deveriam sair suficientemente críticos e alfabetizados cientificamente para o ingresso no Ensino Médio. Os critérios escolhidos para a análise dos livros foram: linguagem dos textos, qualidade das imagens, abordagem CTS e atividades propostas.

O livro didático analisado foi o mais recente do 9º ano do Ensino Fundamental que segue o PNL 2014, 2015, 2016, que será escolhido em julho deste ano com a escolha feita da melhor coleção pelos professores de cada disciplina.

Após a análise do livro didático, foi aplicado um questionário (anexo I), em forma de entrevista para três professores de Ciências dos referidos colégios públicos.

O questionário, de acordo com Marconi e Lakatos (2010) é um importante instrumento de trabalho nos vários campos das ciências sociais ou de outros setores de atividades.

Para Cerro, Bervian e Silva (2007), “o questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com mais exatidão o que se deseja”. Ainda, segundo os autores, é preciso estabelecer critérios para as questões mais

importantes, a fim de se obter as respostas de acordo com os objetivos propostos inicialmente.

Com o resultado do questionário e da análise do livro didático, elaborou-se uma sequência didática baseada na última unidade do livro didático analisado que tem como tema principal “A Ciência e a Tecnologia no Cotidiano” que poderá servir de apoio ao professor que desejar discutir o referido tema em sala de aula.

O objetivo da elaboração da sequência didática é de apresentar aos professores um novo jeito de se trabalhar Ciências no Ensino Fundamental II, com a utilização de ferramentas simples que possibilitem o melhor aproveitamento das aulas e conteúdos.

A sequência didática segue o modelo proposto por Cachapuz, Praia e Jorge (2002), em uma abordagem de ensino que valoriza os contextos reais dos alunos, evidenciando três momentos essenciais da perspectiva de Ensino por Pesquisa (EPP), onde a problematização (momento 1) dá origem a três pólos de interação recíproca: o pólo do currículo intencional, o pólo dos saberes acadêmicos e o pólo das situações problemas que envolvem CTS.

As metodologias de trabalho (momento 2) tem ênfase no professor que deve agir e no aluno que deve pensar utilizando de diversas metodologias.

A avaliação da aprendizagem e do ensino (momento 3) considera a avaliação dos produtos e dos processos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO

Analisou-se o livro didático de Santana O. A (2012), para o 9º ano do Ensino Fundamental que segue o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2014, 2015, 2016; da editora Saraiva, que geralmente é a editora mais escolhida entre os autores.

O processo de análise deste livro didático iniciou com a criação de uma tabela de critérios eleitos como os mais relevantes para esta pesquisa, sendo os seguintes: A- linguagem dos textos, B- qualidade das imagens, C- abordagem CTS, atividades propostas. Cada critério possui uma nota que varia de 1 a 5 representadas respectivamente por: não se aplica (1), não relevante (2), pouco relevante (3), relevante (4) e muito relevante (5).

<b>Crítérios</b>	<b>Nota</b>
Linguagem dos textos	3
Qualidade das imagens	5
Abordagem CTS	2
Atividades relacionadas à CTS	2

**Quadro 1:** Critérios analisados no livro didático.

O livro é organizado por temas de acordo com capítulos que possuem uma sequência de conteúdos direcionados ao 9ºano do Ensino Fundamental interligados.

Poucos textos presentes neste livro contextualizam o assunto para depois propor a resolução de situações problemas, o que facilita o trabalho dos professores e desenvolve o senso crítico dos alunos.

Por ser nacionalmente utilizado, o livro didático é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores (DELIZOICOV, 2009).

De acordo com Campos e Nigro (1999), os alunos devem ser habituados a refletir perante os problemas propostos nos livros didáticos, visando sua melhor resolução e interpretação.

No geral, os textos abordados no capítulo que envolve a Ciência Tecnologia e Sociedade apresentam-se pouco contextualizados, trazendo poucas vezes exemplos reais ligados ao cotidiano dos alunos, obtendo nota 3 (pouco relevante) com relação a linguagem dos textos.

Neto e Fracalanza (2003) destacam que os livros didáticos de Ciências (Ensino Fundamental), devem considerar fatores significativos, como é o caso das relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade, que enriquecem os livros didáticos tornando-os de grande relevância.

De acordo com Martins, Gouvêa e Piccinini (2005), as imagens são importantes recursos para o ensino- aprendizagem de Ciências, pois desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas.

Neto e Fracalanza (2003) enfatizam a importância das ilustrações que devem ser de boa qualidade gráfica, valorizando nossa própria cultura, com legendas e proporções corretas, para que o aluno aprenda e construa ativamente significados.

As imagens do livro didático contidas no último capítulo que trata da Ciência e a Tecnologia no Cotidiano, são reais e nítidas em sua maioria representando muito bem os assuntos abordados, servindo de base para a compreensão dos textos, sendo assim muito relevantes com nota 5. Tais imagens aparecem no decorrer dos textos, como nas atividades propostas, muito bem legendadas com explicações claras e objetivas.

A abordagem CTS apresenta- se fragmentada ao longo de toda a coleção do livro didático analisado. A temática aparece na última unidade com os últimos capítulos que trazem uma abordagem irrelevante diante da necessidade de ensino- aprendizagem efetiva que se tem no último ano do Ensino Fundamental, não estimulando a formação do cidadão cientificamente crítico, caracterizando assim nota 2 que indica não relevante.

As atividades do livro não refletem a proposta da abordagem CTS, são mais voltadas para experimentações e pesquisas na internet de pouca relevância, ficando com nota 2 (não relevante).

Geralmente estas atividades tem padrão de vestibular, pois abordam o mínimo de contextos reais e não incentivam a pesquisa científica, objetivando a memorização contínua e ineficiente dos alunos que se sentem desmotivados com relação aos métodos cansativos utilizados.

Estes resultados evidenciam as deficiências dos livros didáticos com relação a textos, imagens e abordagem CTS que não valorizam os contextos reais dos alunos.

Se o livro for utilizado como ferramenta única pelos professores, a tão almejada alfabetização científica será mais difícil de alcançar.

## 5.2 RESULTADOS DA ENTREVISTA

A coleta de dados da entrevista foi feita através de uma conversa com os professores, onde a pesquisadora questionava e eles respondiam de acordo com suas concepções. As respostas foram digitadas por mim no decorrer da entrevista com fidelidade e seguem descritas e discutidas abaixo.

A primeira pergunta feita na entrevista foi sobre a opinião dos professores com relação a importância da presença de assuntos relacionados a CTS nos livros didáticos. O P1 e P3 consideram importantes os assuntos relacionados a CTS, mas não entraram em detalhes, já o P2 apresentou uma resposta confusa. Nessa pergunta já foi possível observar quem entendia um pouco sobre a abordagem CTS. O primeiro professor (P1) respondeu somente que era muito importante, o segundo (P2) disse que facilitam o trabalho em sala de aula e o terceiro (P3) que são assuntos bem importantes.

Neto e Fracalanza (2003) destacam a importância de se ter assuntos relacionados a Ciência Tecnologia e Sociedade nos livros didáticos de Ciências de Ensino Fundamental, pois tais assuntos determinam a própria concepção de livro didático e sua relevância educacional.

Na segunda pergunta “Como você vem trabalhando esse tema em sala de aula?”:

P1 respondeu que “Através de textos, imagens, vídeos, discussões e pesquisas”.

P2 “Com materiais dispostos nos livros didáticos e textos extraídos de revistas científicas e redes sociais”.

P3 “Com base no livro didático gerando debates em sala de aula”.

As metodologias e estratégias apresentadas pelos professores são bem diversificadas, com maior destaque para o P1. É importante que os professores se utilizem de diferentes metodologias e estratégias para ensinar Ciências. De acordo com Laburú, Arruda e Nardi (2003), o pluralismo metodológico propõe a utilização de várias metodologias de ensino durante as aulas de ciências favorecendo a educação científica.

Na terceira pergunta “Você sente alguma dificuldade com relação as abordagens sobre CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) feitas nos livros didáticos?”, P1 P2 e P3 reclamaram da falta de contextualização de textos e

atividades. Essa dificuldade aumenta ainda mais se tal livro didático é tido como única e essencial ferramenta de ensino.

Na quarta pergunta “Na falta dessa abordagem nos livros didáticos, você desenvolve essa temática? Como?”, P1, P2 e P3 responderam que sim, utilizando-se de outras fontes como internet, jornais, revistas e mídia. Porém, durante a entrevista constatou-se que a utilização dessas “outras fontes” acontece raramente devido a “falta de tempo” mencionada constantemente pelos três professores.

Na quinta pergunta “Em sua opinião, qual é o assunto mais importante dentro do tema CTS?”:

P1 respondeu “Internet sem função pedagógica”.

P2 “Transgênicos”.

P3 “Degradação ambiental e a importância das tecnologias”.

Dentro de suas concepções e vivências cada um respondeu o assunto que acha mais importante, ou esqueceu da Ciência e da Sociedade focando somente no uso das tecnologias.

Na sexta pergunta “Qual é a sua metodologia de ensino mais utilizada em sala de aula?”, P1 e P3 responderam aulas teóricas, práticas e pesquisas, P2 conhecimento empírico, questionamentos e atividades do livro didático. Constatou-se com estas respostas que os professores não se utilizam do pluralismo metodológico.

Na sétima pergunta “Essa metodologia de ensino funciona quando você aborda assuntos relacionados à CTS?”, P1 respondeu que sim se o aluno se dedicar a pesquisa, P2 somente que sim, P3 que sim se o assunto não for muito complexo.

Tendo em vista, o modo tradicional e equivocados de como os professores estabelecem suas metodologias, as respostas da sétima pergunta foram confusas, pois se tais metodologias são as mais utilizadas, não depende do aluno se dedicar mais ou de o assunto ser complexo ou não, depende dos professores mudarem suas metodologias para que os assuntos possam ser melhor compreendidos.

Na oitava pergunta “O que você entende por Ensino por Pesquisa?”, enquanto o P2 não soube responder, P1 e P3 responderam a pergunta citando métodos e pesquisas científicas.

Enquanto um professor não soube o significado de Ensino por Pesquisa, os outros dois professores chegaram bem perto da resposta correta, pois conforme

Cachapuz, Praia e Jorge (2002), o Ensino por Pesquisa rompe com as bases de ensino tradicionais e assim valorizam o método científico.

Na nona pergunta “Você utilizaria essa metodologia para trabalhar com CTS?”, enquanto P1 e P3 responderam que sim, P2 não soube responder.

Como já era de se esperar devido as respostas da oitava pergunta, o mesmo professor que não sabia o significado EPP também não soube responder, já os outros dois responderam que sim, fundamentados nas respostas anteriores.

Na décima pergunta “Você segue a ordem dos conteúdos do livro didático, ou vai de acordo com o que acha mais importante?”, todos foram enfáticos ao dizer que seguem o planejamento, porém se oportuno fazem adaptações nas aulas, seguindo os conteúdos estabelecidos pelos livros didáticos sem se importar se aquilo é significativo ou não, pois o planejamento semestral é feito com base no livro.

Na décima primeira pergunta “Os textos informativos e as imagens contidas nos livros didáticos bastam para que o aluno compreenda o conteúdo? Por quê?”, todos responderam que não bastam, pois dependem de boas explicações e interpretações. As respostas foram bem verdadeiras porque além de um material didático bem estruturado, o aprendizado dos alunos depende de como tais assuntos são trabalhados pelos professores.

Na décima segunda pergunta “Esses textos e imagens são bem explorados nas suas aulas?”, todos disseram que sim, P1 dependendo do assunto e P3 tudo é discutido.

Na décima terceira pergunta “Você consegue ir até o final do livro, ou fica alguma unidade para trás? Por quê?”, todos responderam que geralmente não conseguem finalizar os assuntos do livro didático. Isso acontece, de acordo com os três professores, devido a falta de tempo, por ter poucas aulas de Ciências.

Na décima quarta pergunta “A unidade 4 do livro didático tem como tema principal “A Ciência e a Tecnologia no Cotidiano”, você acha que os textos abordados são o suficiente? Por quê?”:

P1 respondeu “A princípio sim com orientação do professor e interesse dos alunos, buscando-se por outras fontes de pesquisa”.

P2 “Não, os textos não são suficientes e reconheço que tenho dificuldades em trabalhar este tema”.

P3 “Sim, pois os textos são bons e exemplificativos”.

A décima quinta pergunta “Qual capítulo dessa unidade é mais discutido em sala de aula? Por quê?”, as respostas foram:

P1 “A unidade 1, pois é a partir dela que os outros temas serão embasados”.

P2 “Capítulo 13 (energia elétrica)”.

P3 “Como o livro segue uma sequência lógica, todas as unidades são bem discutidas”.

A penúltima pergunta do questionário afirmava que “A Ciência e a Tecnologia tem sido pauta de discussões há muitos anos, influenciando constantemente o desenvolvimento da sociedade. Qual é a sua opinião geral sobre o assunto?”:

P1 respondeu “É um assunto muito interessante para ser discutido em sala de aula”.

P2 “As descobertas da Ciência e o avanço da tecnologia são fundamentais para a qualidade de vida das pessoas, oferecendo aparelhos tecnológicos cada vez mais sofisticados, expandindo a produção no agronegócio e avanços na medicina”.

P3 “É um assunto que faz parte do nosso cotidiano e por isso tem que estar presente nas salas de aula”.

Conforme o próprio enunciado da questão, a Ciência e a Tecnologia é pauta de discussões há anos, influenciando diretamente aspectos positivos e negativos da sociedade, pois abrange muitos temas relevantes da globalização que geralmente influenciam discussões inevitáveis em sala de aula e que fazem parte do cotidiano dos alunos. Portanto as opiniões gerais dos professores fogem do real significado da abordagem CTS.

Na última pergunta “Em sua graduação, esse tema esteve presente? Como?”, todos disseram que apesar de não lembrarem direito, se estudaram esse tema foi pouca coisa.

Em cursos mais antigos de Ciências, a formação disciplinar dos professores foi incompatível com perspectiva do movimento CTS, onde temas específicos eram estudados separados das disciplinas pedagógicas em curto espaço de tempo. Atualmente os cursos trazem matérias interdisciplinares com aulas embasadas em diversas metodologias e aulas práticas que valorizam contextos da realidade.

Os três professores entrevistados possuem a mesma graduação, que disponibilizava habilitações nas disciplinas de Matemática, Biologia e Química, cada professor optou por uma disciplina, porém hoje, todos dão aulas de Ciências.

As respostas deste questionário descritivo serviram para evidenciar a descontextualização da abordagem “CTS”, a utilização de metodologias pouco significativas, bem distantes do pluralismo metodológico.

A falta de formação adequada dos professores para lidar com a abordagem C/T/S, bem como a visão de que o livro didático é a ferramenta mais útil e indispensável dentro dos planejamentos inibindo a tão almejada alfabetização científica.

Para Cachapuz, Praia e Jorge (2002), o ensino CTS valoriza os contextos reais dos alunos, assim como os problemas mais relevantes do cotidiano, possibilitando a compreensão da relação entre a Ciência e a Sociedade, os educandos se tornarão críticos sobre a influência em suas produções e distribuição das diferentes tecnologias.

### 5.3 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

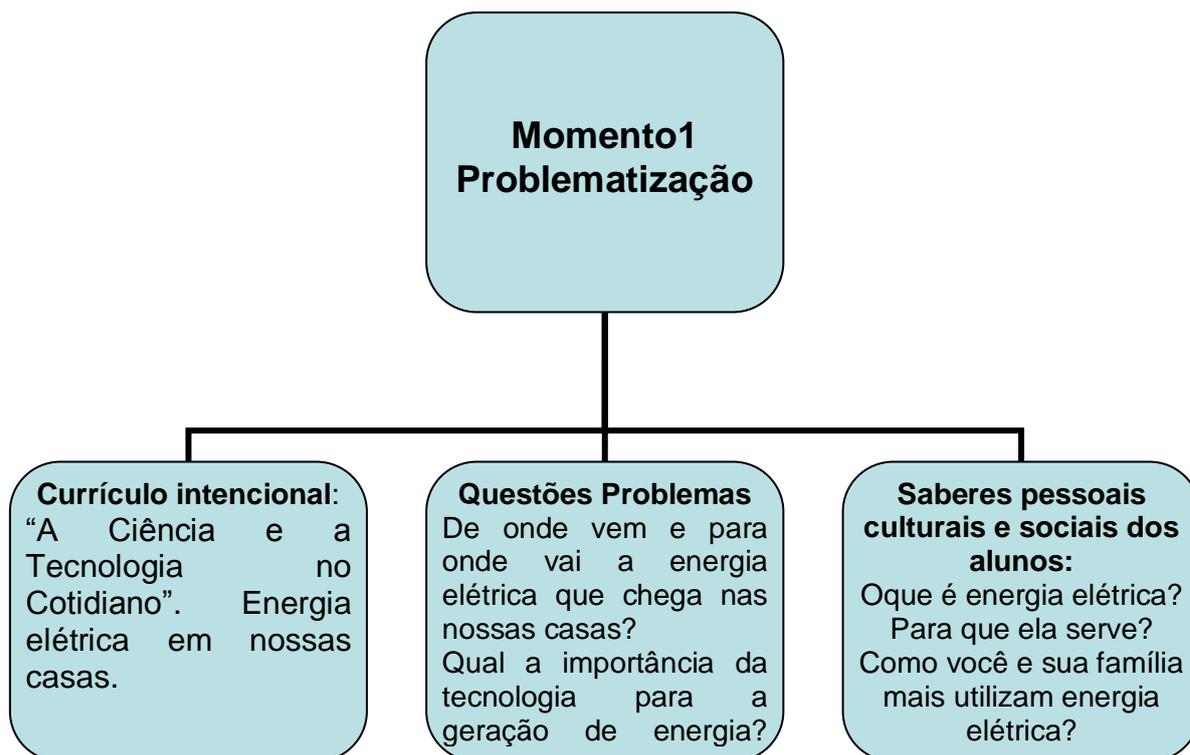
A sequência didática elaborada envolveu conteúdos da última unidade do livro didático do 9º ano “A Ciência e Tecnologia no cotidiano” (A energia elétrica em nossa casa), que estão intimamente ligados à abordagem CTS.

De acordo com o próprio Livro Didático, entre os grandes desenvolvimentos científicos do século XIX, podemos citar o aprofundamento nos estudos da eletricidade e do magnetismo e a partir deles, o desenvolvimento das inúmeras aplicações tecnológicas que estão presentes no cotidiano da maioria das cidades como o rádio, televisão, aparelhos de telefonia celular, automóveis, etc.

Diante disso, desenvolveu-se uma sequência didática para ser aplicada em quatro horas/aula de 45 minutos cada, que poderão ser realizadas nas dependências da própria escola com metodologias fáceis serem aplicadas e que geram resultados positivos.

Devido ao fato dos professores relatarem o pouco número de aulas para debater certos temas queremos mostrar que com apenas quatro aulas toda esta temática pode ser trabalhada.

As atividades propostas nesta sequência didática estão organizadas na figura (1). Em seguida, tais atividades seguem explicadas de acordo com o modelo proposto por Cachapuz, Praia e Jorge (2002) que tem como base os três momentos do Ensino por Pesquisa que se complementam intimamente facilitando o processo de ensino aprendizagem.

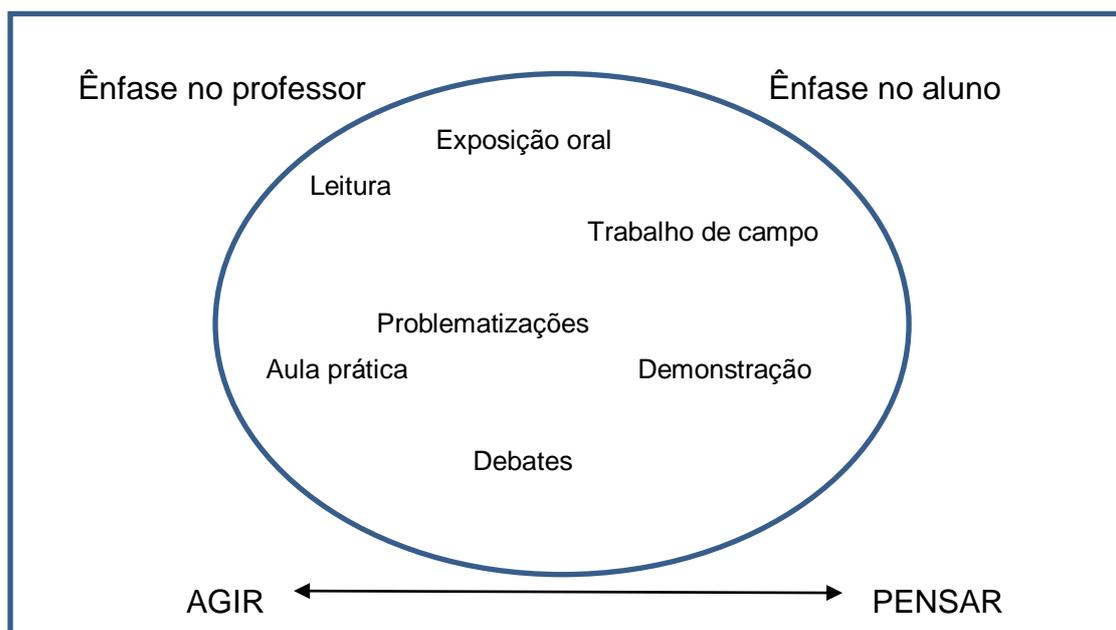


**Figura 1:** Momento 1- Problematização.

O momento 1 é a problematização que origina três pólos de interação recíproca:

- **Currículo Intencional:** “A Ciência e a Tecnologia no cotidiano”: Energia elétrica em nossa casa.
- **Questões problemas:** De onde vem e para onde vai a energia elétrica que chega em nossas casas? Qual a importância da tecnologia para a geração de energia elétrica? Como as descobertas científicas auxiliaram as produções de energia?
- **Saberes pessoais, culturais e sociais dos alunos:** O que é energia elétrica? Para que ela serve? Como você e sua família mais utilizam energia elétrica?

De acordo com Cachapuz, Praia e Jorge (2002), o currículo intencional representa os saberes essenciais para a formação dos alunos, pois compreende conhecimentos, capacidades, atitudes e valores. As questões problemas envolvem contextos reais centrados na abordagem CTS e EPP, dando mais sentido ao que se aprende, evitando a memorização e valorizando o ensino- aprendizagem. Os saberes pessoais, culturais e sociais dos alunos são os conhecimentos prévios que os alunos compreendem em certo momento de sua escolaridade.



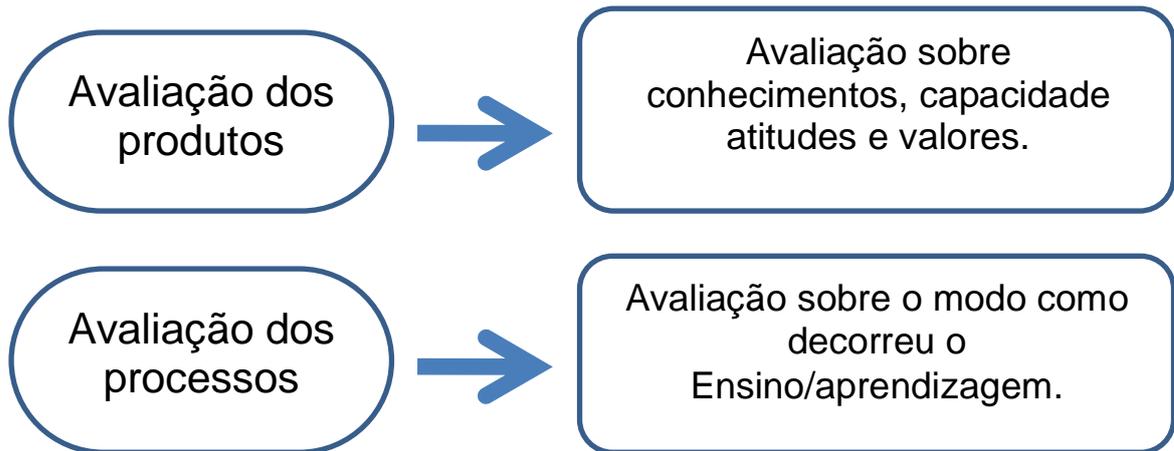
**Figura 2:** Momento 2- Metodologias de trabalho.

O momento 2 é referente a todas as metodologias de trabalho que podem ser utilizadas durante as aulas. Este momento tem por hora ênfase no professor (agir) e por outra ênfase no aluno (pensar), diante de diversas metodologias de trabalho que podem ser desenvolvidas em sala de aula como: problematizações, debates, aulas práticas, leitura e discussão de notícias, trabalho de campo, trabalho de iniciação científica, exposição oral e demonstração (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

O tema “Energia elétrica em nossa casa” remete a toda problemática recente do consumismo e desperdício de energia presentes na sociedade atual, tecnologia esta, que sem o auxílio da Ciência não teriam surgido.

Uma visita técnica à uma usina hidrelétrica, por exemplo, possibilitará uma contextualização maior acerca do assunto “Energia elétrica”, situações problemas surgirão e os alunos poderão questionar e entender mais sobre todo o processo de geração de energia, facilitando o trabalho em sala de aula com elaboração de relatórios, pesquisas, debates e discussões.

Trabalhando este tema de maneira interdisciplinar, baseado no pluralismo metodológico (utilizando algumas destas metodologias de trabalho citadas no momento 2), tais questões problemas elaboradas serão respondidas valorizando os saberes pessoais, culturais e sociais dos alunos, fazendo- os refletir sobre a importância de tal tema para o seu cotidiano.



**Figura 3:** Momento 3- Avaliação da aprendizagem e do ensino.

Avaliação da aprendizagem e do ensino, momento 3, considera a “Avaliação dos produtos” no que diz respeito a conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, podendo gerar, por exemplo, relatórios ou panfletos informativos, e a “Avaliação dos processos” que se refere ao modo de como ocorreu o ensino- aprendizagem, gerando possíveis debates e discussões (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

Ambos as avaliações descritas no momento 3 se aproximam da avaliação formativa que, segundo Hadji (2001 apud Caseiro e Gebran), gera informações úteis para a regulação do processo de ensino- aprendizagem.

O processo de avaliação deverá levar em consideração os conhecimentos tidos por cada um antes da aula, bem como os momentos de debate e discussões a cerca do assunto no decorrer da aula onde as opiniões são expressas e dúvidas sanadas, visando orientar o aluno, localizando suas dificuldades e ajudando- o a progredir na sua aprendizagem.

Os alunos deverão saber ao término dessa aula, de onde vem, como é produzida e se é utilizada de maneira eficiente e consciente a energia elétrica utilizada no cotidiano, refletindo sobre todas estas perguntas, o pensamento crítico e a tomada de decisões são estimulados.

Portanto, de acordo com Campos e Nigro (1999), uma sequência didática se torna eficaz e estimulante quando os contextos reais são significativos e os objetivos estabelecidos são compreendidos pela maioria dos alunos.

## 6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir com o desenvolvimento desse trabalho, que a abordagem de ensino Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) ocorre de maneira muito simplificada na Educação Básica, assim como a perspectiva Ensino por Pesquisa (EPP) que também não está presente no cotidiano escolar.

O Ensino por Pesquisa possibilita a construção da cidadania com foco na alfabetização científica, onde seus quatro princípios organizativos rompem as bases do ensino tradicional valorizando o aprendizado dos diferentes contextos educacionais, contribuindo muito para o enfoque CTS.

As respostas do questionário evidenciaram uma concepção equivocada dos professores em relação à abordagem CTS e EPP, bem como a utilização de metodologias pouco significativas.

A visão de que o livro didático é ferramenta única desfavorece o processo de Alfabetização Científica dos educandos, pois de acordo com a análise feita do livro didático, o mesmo possui inúmeras deficiências de linguagem dos textos, imagens, atividades relacionadas a CTS e abordagem CTS.

Os alunos devem ser habituados a refletir e tomar decisões diante das situações problemas propostas, através do uso de diferentes metodologias e estratégias didáticas utilizadas pelos professores para ensinar Ciências.

A sequência didática elaborada serviu para exemplificar um modo favorável e efetivo de desenvolver uma aula embasada nos quatro princípios organizativos do Ensino por Pesquisa com enfoque CTS, que poderá ser aplicada por professores do de Ciências do Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência e Educação*, v.7, n.1, p.1- 13, 2001. Disponível em:<<http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigo4/ctsbrasil.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2015.

BRASIL. **Guia de livros didáticos:** PNLD 2016, Ciências: Ensino Fundamental anos iniciais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015.

CACHAPUZ, A.F; PRAIA, J.F; JORGE, M.P. **Reflexão em torno de perspectivas do ensino das Ciências:** contributos para uma nova orientação curricular- Ensino por pesquisa. *Revista de Educação*, v.9, n.1, p. 69- 78, 2000.

**Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências.** Ministério da Educação/Instituto de Inovação Educacional. Lisboa: Ministério da Educação, 2002. (Coleção Temas de Investigação, 26).

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática das Ciências:** o ensino aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CASEIRO, C. C.F; GEBRAN, R. A. Avaliação formativa: Concepção, práticas e dificuldades. Disponível em:<<http://www.revista.fct.unesp.br/index.php/>>. Acesso em: 04 out. 2015.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A; SILVA, R. Metodologia Científica. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DELIZOICOV, D. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e métodos. 3ª.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DEMO, P. **Introdução à metodologia da Ciência.** 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FERREIRA, N. R. S.; FAZENDA, I. C. A. (org). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

GIANOTTO, D. E. P. **Formação docente e instrumentalização para o ensino de Biologia.** Maringá: Eduem, 2013, p.39.

GUIMARÃES, L. R. **Série Professor em ação:** atividades para aulas de Ciências: ensino fundamental, 6º ao 9ºano. 1ª. Ed. São Paulo: Nona espiral, 2009.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de Ciências. *Ciência e Educação*, v.9, n.2, p.247- 260, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/07.pdf>> Acesso em 02 de maio de 2016.

LACEY, H. Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e o status científico do conhecimento tradicional. *Scientiae Studia*, São Paulo, v.10, n.3, 2012.

LUCKESI, S.C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2008.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia Científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. *Ciência e Cultura*, v.7, n.4, p. 38- 40, 2005. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a21v57n4.pdf>> Acesso em: 05 de abril de 2016.

MORALES, P. **Avaliação escolar o que é como se faz**. Edições Loyola, São Paulo, 2003.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. *Ciência e Educação* v.9, n.2, p. 147- 157. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf>> Acesso em 02 de maio de 2016.

POMBO, O.; LEVY, T.; GUIMARÃES, H. (org). A interdisciplinaridade: conceito, problemas e perspectivas. **In: A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência**. Lisboa: ed. Texto, 1993. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf>> Acesso em: 21 de março de 2016.

SANTANA, O. A. **Ciências naturais, 9ºano**. 5ªed. São Paulo: Saraiva, 2012.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Trad. Ernani Rosa.- Porto Alegre: Artmed, 2002, p.16.

## APÊNDICE

### **Apêndice A- Questões da entrevista feita com os professores:**

- 1- Na sua concepção qual é a importância de se ter assuntos relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade nos livros didáticos?
- 2- Como você vem trabalhando esse tema na sala de aula?
- 3- Você sente alguma dificuldade com relação as abordagens sobre Ciência Tecnologia e Sociedade feitas nos livros didáticos?
- 4- Na falta dessa abordagem nos livros didáticos, você desenvolve essa temática? Como?
- 5- Em sua opinião qual é o assunto mais importante dentro da perspectiva CTS?
- 6- Qual é a sua metodologia de ensino mais utilizada em sala de aula?
- 7- Essa metodologia de ensino funciona quando você aborda assuntos relacionados a CTS?
- 8- O que você entende por Ensino por Pesquisa?
- 9- Você utilizaria essa metodologia para trabalhar com CTS?
- 10- Você segue a ordem dos conteúdos do livro didático, ou vai de acordo com o que acha mais importante?
- 11- Os textos informativos e as imagens contidas nos livros didáticos bastam para que o aluno compreenda o conteúdo? Por quê?
- 12- Esses textos e imagens são bem explorados nas suas aulas?
- 13- Você consegue ir até o final do livro, ou fica alguma unidade para trás? Por quê?
- 14- A unidade 4 do livro didático tem como tema principal “A ciência e a tecnologia no cotidiano”, você acha que os textos abordados são o suficiente? Por quê?
- 15- Qual capítulo dessa unidade é mais discutido em sala de aula? Por quê?
- 16- A Ciência e a Tecnologia tem sido pauta de discussões há muitos anos, influenciando constantemente o desenvolvimento da Sociedade. Qual é a sua opinião geral sobre o assunto?
- 17- Em sua graduação esse tema esteve presente? Como?