

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Faculdade de Educação

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG

Especialização em Ciências por Investigação - ENCI

**INTERAÇÕES ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS  
POR INVESTIGAÇÃO E ABORDAGEM  
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE:  
ANÁLISE DE UM TRABALHO MONOGRÁFICO**

Geraldo Freitas de Oliveira

**Belo Horizonte**

**2015**

Geraldo Freitas de Oliveira

**INTERAÇÕES ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS  
POR INVESTIGAÇÃO E ABORDAGEM  
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE:  
ANÁLISE DE UM TRABALHO MONOGRÁFICO**

Monografia apresentada ao curso de especialização ENCI-UAB, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da FaE/UFMG, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientadora: Profa. Ms. Márcia Maria Martins Parreiras

Belo Horizonte

2015

GERALDO FREITAS DE OLIVEIRA

**INTERAÇÕES ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS  
POR INVESTIGAÇÃO E A ABORDAGEM  
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE:  
ANÁLISE DE UM TRABALHO MONOGRÁFICO**

Monografia defendida e aprovada em: 21 de novembro de 2015

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Ms. Márcia Maria Martins Parreiras (Orientadora)

---

Profa. Ms. Maria Inez Toledo (Leitora Crítica)

## **DEDICATÓRIA**

A todos os meus colegas de curso pela compreensão, apoio e incentivo para alcançar essa conquista.

Às tutoras Vânia Natividade Cota da Fonseca Dias e Adileia Regina Dias de Miranda que me ouviram com paciência, colocando sempre à disposição nos momentos de dúvidas e indecisão, com mensagens positivas e animadoras.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus que me amparou com saúde imprimindo em mim força de vontade para que alcançasse este resultado.

À Ester, mãe dos meus filhos, aos meus filhos Davi e Lucas, pela compreensão quando da realização dos estudos que me impedia de dar-lhes uma atenção, principalmente nos finais de semana.

À minha orientadora, Professora Ms Márcia Maria Martins Parreiras que soube compreender as minhas dificuldades na conclusão deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho refere-se à análise de uma monografia elaborada por uma docente da área de Física da rede estadual de ensino Belo Horizonte. O interesse em analisar o trabalho de uma professora em exercício visou a ampliação de meus conhecimentos sobre a atuação em sala de aula, constatando o esforço dos professores em alcançar resultados por meio de atividades investigativas de temas do cotidiano. Para fundamentar teoricamente a análise da monografia, analisamos o artigo de AULER (2007), que busca estabelecer entendimentos sobre a prática das escolas concernentes ao ensino de ciências num caráter investigativo. Nos procedimentos adotados pela professora ao ensinar física na abordagem ciência, tecnologia e sociedade com enfoque investigativo, verifiquei. ao analisar a monografia a ocorrência de pontos positivos e negativos quando comparados com os pressupostos de AULER (2007). Os pontos positivos são observados quando conseguiu a promoção nos alunos do interesse em estudar ciências e relacioná-la aos aspectos tecnológicos e sociais, por meio de coleta prévia de informações despertando-os para necessidade de aquisição de conhecimento científico e a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente e dotados de um pensamento crítico. Pouco se verificou nesses procedimentos pontos negativos, os quais podem ser considerados pela não efetivação da interdisciplinaridade, mesmo com a aproximação com outros profissionais de outras disciplinas tidas como afins como a química e biologia. Ainda, a colocação do conteúdo curricular como centro da tomada de decisão para escolha dos temas a serem trabalhados.

Palavras-chave: Atividades Investigativas, Abordagem CTS.

## LISTA DE QUADROS FIGURAS

Quadro 1: Categorias inerentes ao ENCIP/Ensino de Ciências por Investigação.	11
Figura 1: Ficha de análise de Monografia .....	18

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>8</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>9</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1 O ensino de ciências por investigação</b> .....	<b>9</b>
<b>4.2 A abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)</b> .....	<b>11</b>
<b>4.2.a Pressupostos da abordagem CTS segundo AULER (2007)</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3. O Ensino de Ciências por Investigação e a abordagem CTS</b> .....	<b>16</b>
<b>5 – METODOLOGIA</b> .....	<b>17</b>
<b>6 - RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
<b>6.1 Análise conforme os pressupostos de Auler (2007)</b> .....	<b>20</b>
<b>6.1.a Sobre o tema</b> .....	<b>20</b>
<b>6.1.b Interdisciplinaridade</b> .....	<b>20</b>
<b>6.1.c Sobre a democratização de processos de tomada de decisão</b> .....	<b>21</b>
<b>7. DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>22</b>
<b>9 -REFERÊNCIAS</b> .....	<b>23</b>
<b>10 – ANEXOS</b> .....	<b>25</b>



## 1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado de uma análise de uma monografia produzida por uma professora de Física, que concluiu o curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação, modalidade EAD.

O propósito deste estudo de caso foi trazer à tona os avanços, bem como, as dificuldades enfrentadas por essa docente, ao se propor a desenvolver atividades em sala de aula utilizando como estratégia, o Ensino de Ciências por Investigação, associado à abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Em linhas gerais, meu interesse pela área de ensino surgiu durante o período em que me engajei, enquanto estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas, na resolução de atividades de disciplinas correlatas à docência. Esse esforço foi desenvolvido junto aos meus colegas de curso, que diferentemente de mim, eram professores em exercício em escolas públicas.

Este meu interesse pela docência se ampliou de tal forma que me levou a ingressar no curso de pós-graduação *latu sensu* na área, a especialização em Ensino de Ciências por Investigação.

Nesse período de aprendizado ao longo da referida especialização, percebi que minha identificação com essa abordagem de ensino era convergente com as minhas ideias e que as mudanças do ensino estão atreladas aos avanços tecnológicos da sociedade.

Diante disso, passei a refletir a respeito das proposições diferenciadas de ensino-aprendizagem, em especial as que busquem desenvolver nos estudantes um olhar mais crítico acerca da atividade científica.

Durante o curso percebi que o ensino de ciências por investigação constituiu-se em uma abordagem que pode auxiliar ao professor superar alguns problemas, tais como: a ausência de interdisciplinaridade; a priorização do ensino meramente “transmissivo”/tradicional; e a falta de conexão dos conteúdos trabalhados com o contexto do estudante.

Em termos sucintos, conforme aponta Brito (2014:16), atividades orientadas por um vies investigativo têm por intenção promover nos estudantes: (1) o desenvolvimento de conhecimentos conceituais de forma significativa, ao propiciar

que participem de atividades que permitam o desenvolvimento de habilidades como manipular, questionar, investigar, organizar e comunicar; (2) o pensamento crítico, a flexibilidade, a argumentação, a solução de problemas e a síntese; (3) a compreensão da natureza da Ciência; (4) o desenvolvimento da objetividade, perseverança, satisfação, consenso, colaboração; (5) a autonomia e, finalmente, (6) a significação da linguagem da Ciência tanto para assuntos científicos quanto para ter uma visão mais clara do mundo em que vive.

A abordagem CTS surgiu dentro de um contexto em que, principalmente a partir da modernidade, atitudes comportamentais humanas passaram a ocorrer em função da dependência da ciência e tecnologia, colocando-a como fonte de solução para os problemas da humanidade. Nesta ótica, observaram-se como consequências a supervalorização da ciência e um entendimento de seu caráter neutro, visto que a sociedade passou a considerar a ciência como redentora e salvacionista.

A abordagem CTS caracteriza-se por ensinar Ciências da Natureza de forma interativa, promovendo o entendimento de temas do cotidiano, valorizando os conhecimentos dos/as estudantes, buscando uma aprendizagem interdisciplinar e ampliada, isto é, para além dos muros escolares.

Essa é uma proposta de rompimento com a abordagem praticada no ensino de Ciências focada meramente em conceitos definidos (presentes nos livros didáticos) que limita a capacidade criativa dos/as estudantes levando-os apenas ao processo de memorização.

Necessariamente, ensinar Ciências com o enfoque CTS exige formação de professores sob essa ótica, além de uma adequação curricular das propostas pedagógicas e, ainda, mudanças comportamentais dos/as estudantes. Nesse último caso, os discentes devem ser capazes de resolver situações-problemas e, assim, construir seus próprios conhecimentos e os professores, nestes casos, assumiriam a função de mediadores das discussões, colaborando para o desenvolvimento de uma aprendizagem contínua, crítica e próxima da realidade social. (AULER, 2007:16-17).

Diante do exposto, ao entrar em contato com essas duas possibilidades para qualificar o ensino de ciências, e avaliando alguns formatos de abordagens assumidos por professores, surgiu-me a seguinte questão: quais seriam os avanços e, mesmo, os desafios dos professores de ciências, ao se proporem a desenvolver atividades utilizando como estratégia o Ensino de Ciências por Investigação,

associada à abordagem CTS?

Assim me vi interessado em verificar como, na prática, essas duas abordagens estavam sendo empregadas por professores em conjunto, quais eram os fatores que facilitavam e quais eram aqueles que mais desafiavam os professores na aplicação.

Como escolha para responder à minha questão, vi como possibilidade a análise de uma monografia elaborada por ex-aluna do curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação que se propôs a estabelecer tal conexão ao aplicar sua proposta. A monografia foi selecionada aleatoriamente dentro do banco de monografias disponibilizadas pela coordenação do ENCI.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Em linhas gerais, consideramos que esta proposta justifica-se pelo fato de que, embora teoricamente consideremos que haja um diálogo fértil entre o ensino de ciências por investigação - que busca o desenvolvimento da autonomia, criticidade, cooperação e criatividade dos estudantes, bem como, de suas capacidades de compreensão da natureza do processo científico -, e a abordagem CTS - que tem por propósito a alfabetização científica para o exercício da cidadania suspeitamos que a implementação de atividades, nesta perspectiva é muito desafiador para o professor.

Consideramos desafiador na medida em que ambas propostas exigem o exercício de interdisciplinaridade, orientação dialética das aulas, currículo não apriorístico, seleção compartilhada de temas, criação de oportunidades para o exercício de tomadas de decisão, etc; dinâmicas essas que encontram-se, em nossa percepção, ainda em processo de construção e consolidação nos espaços escolares.

Sendo assim, com a presente investigação acreditamos poder contribuir com as reflexões sobre os avanços alcançados, bem como, sobre alguns desafios que os docentes vêm se deparando em seus esforços para a implementação de perspectivas de ensino de ciências mais contextualizadas, críticas e diferenciadas, mediante a incorporação da abordagem investigativa associada à discussão CTS.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Identificar os principais avanços e desafios existentes em uma proposta de atividade de ensino de ciências por investigação com enfoque CTS, materializada em uma monografia elaborada por uma professora de ciências especialista na área.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

3.2.1 – identificar na monografia características relacionadas ao ensino de ciências por investigação que estão em franco diálogo com a abordagem CTS;

3.2.2 – Identificar as lacunas presentes na monografia, isto é, as dificuldades encontradas pela professora para desenvolver um ensino de ciências por investigação voltado ao enfoque CTS.

### **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **4.1 O ensino de ciências por investigação**

Definir o que seja “Ensino de Ciências por Investigação” não se constitui em tarefa simples. Segundo argumentam Zômpero e Laburú (2010:13), “é preciso enfatizar que não há um consenso na literatura sobre o termo investigação”. Somando-se a essa percepção, Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011) afirmam que entre os próprios pesquisadores em ensino de ciências, a busca pelos sentidos que são atribuídos ao termo ainda apresenta-se em construção.

Diante do exposto e considerando que o ensino de ciências por investigação engloba aspectos diversos, serão apresentados a seguir alguns deles, na tentativa de elaborar-se uma caracterização/delimitação mínima, do que aqui, está-se compreendendo sobre o termo.

Sendo assim, como primeira característica do ensino de ciências por investigação, pode-se dizer que ele constitui-se em uma alternativa ao chamado método tradicional de ensino, conforme afirmam Munford e Lima (2007:4),

quando falamos de Ensino de Ciências por Investigação, pretendemos sugerir imagens alternativas de aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns nas escolas, dentre elas, o professor fazendo anotações no quadro, seguidas de explicações e os estudantes anotando e ouvindo-o dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo (MUNFORD e LIMA (2007:4)).

Logo, diferente de um processo passivo atribuído aos estudantes, o ensino de ciências por investigação pretende inserir dinamicidade nas aulas, no sentido de contribuir para a formação de sujeitos autônomos e críticos, isto é, capazes de transformar informações em conhecimento, de forma a habilitá-los a pensar e agir junto às sociedades de forma cidadã (LIMA et al, 2008:29).

Em outras palavras, como afirmam Campos e Nigro (1999), o ensino de ciências por investigação pretende formar pessoas que saibam relacionar conhecimentos e que pensem de forma “não superficial”; isto significa que esta concepção de ensino deve preocupar-se com o desenvolvimento, nos discentes, das capacidades de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, tomando sempre que necessário conceitos e teorias. (Sá et al, 2008).

Outras importantes características do ensino de ciências por investigação apresentadas no trabalho desenvolvido por Zômpero e Laburú (2010) referem-se à preocupação em promover oportunidades para o aprimoramento das atitudes/posturas de cooperação entre os discentes, bem como, de possibilitar que estes compreendam a natureza do trabalho científico. Dessa forma, o trabalho em equipe, o desenvolvimento das habilidades de identificar problemas, elaborar hipóteses, registrar e analisar dados, publicar resultados, desenvolver a capacidade de argumentação e relacionar os problemas para além do campo científico, dialogando com a tecnologia, sociedade e o ambiente, são processos inerentes a esse formato de ensino.

Em síntese, quanto às características relacionadas ao ensino de ciências por investigação, Barbosa (2012), mediante estudo de alguns dos materiais utilizados nos módulos do curso de Ensino de Ciências por Investigação da UFMG, modalidade EAD, procurou esboçar um breve resumo, apresentado no quadro 1 a seguir, do que caracterizaria práticas no ensino de ciências de viés investigativo.

Quadro 1: Categorias inerentes ao ENCI/Ensino de Ciências por Investigação (BARBOSA, 2012:41).

Características Gerais do ENCPI	Práticas Comuns ao ENCPI	Habilidades a Serem Desenvolvidas Pelos Estudantes Submetidos às Práticas de ENCPI
<p>▲ Aproximar as atividades em sala de aula das atividades realizadas pelos cientistas propriamente ditos.</p> <p>▲ Fugir do método tradicional de ensino.</p> <p>▲ Valorização da interdisciplinaridade, buscando a correlação entre as diversas áreas do saber.</p> <p>▲ Associação do processo científico aos processos sociais, culturais, tecnológicos e ao cotidiano dos alunos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar situações problemáticas abertas, que permitam a manifestação das opiniões dos alunos.</li> <li>• Relacionar os conhecimentos adquiridos em aula com o cotidiano dos alunos.</li> <li>• Utilizar tecnologias atuais como o computador e simuladores, visando fugir dos métodos utilizados nas aulas tradicionais.</li> <li>• Realização de atividades práticas e experimentais.</li> <li>• Divulgação dos produtos realizados durante as atividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidade de criar e testar hipóteses;</li> <li>- Capacidade de formular explicações a partir de evidências;</li> <li>- Capacidade de avaliar e de resolver problemas;</li> <li>- Capacidade de comunicar e justificar explicações propostas;</li> <li>- Criatividade;</li> <li>- Autonomia.</li> </ul>

Vale lembrar que não existem atividades investigativas “em si”, mas atividades conduzidas com viés investigativo. Portanto, com a condução de um docente preparado, diversas atividades podem assumir um caráter investigativo, tais como as atividades práticas; as discussões teóricas; as pesquisas bibliográficas; os processos que utilizam simulações de computador; as discussões de filmes e documentários; o uso de jogos; etc. (MUNFORD e LIMA, 2007).

Em linhas gerais, como se percebe mediante as características expostas, ensinar Ciências com a utilização de atividades investigativas é um caminho que pode contribuir para que os discentes questionem as evidências do senso comum, desenvolvendo assim formas de pensamento mais rigorosas, críticas e criativas. (OLIVEIRA, 2013)

#### 4.2 A abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)

A definição do ensino de ciências na abordagem CTS, segundo Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988: 358) citados por Santos e Mortimer (2002:3), pode ser caracterizado como sendo:

o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia.

Em outras palavras, nesse entendimento, a proposta CTS seria a integração entre educação científica, tecnológica e social, na qual conteúdos científicos e tecnológicos seriam trabalhados em conjunto com a discussão de fatores éticos, sócio-históricos, econômicos e políticos.

Currículos de ensino de ciências com ênfase em CTS – ciência, tecnologia e sociedade – vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro, assumindo como objetivo principal a preparação dos estudantes para o exercício da cidadania e caracterizando-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social. (SANTOS e MORTIMER, 2002)

A necessidade por uma abordagem mais contextualizada no ensino de ciências surgiu devido ao fato de que, ao longo do tempo, a influência da ciência e da tecnologia no mundo terem crescido de maneira tão vertiginosa, que ambas tornaram-se como que divindades, sendo vistas como neutras e promotoras de um suposto e sempre benéfico progresso. O comportamento humano passou a ser pautado pela ideia de uma tecnologia eficaz e de uma ciência inequívoca (PINHEIRO et al, 2007), o chamado cientificismo.

Todavia, estudos da filosofia e da sociologia da ciência vêm demonstrando a ilusão contida nestas “divindades” e, somado a esse questionamento, as interferências da ciência e da tecnologia sobre o ambiente vem tornando *“inconcebível a ideia de uma ciência pela ciência, sem consideração de seus efeitos e aplicações”*. (SANTOS e MORTIMER, 2002:2)

Nesse contexto de questionamentos passou-se ainda a dar lugar a uma interação entre diferentes atores sociais, provenientes de instituições de pesquisa, governos, setor produtivo, sociedade civil e imprensa imputando aos novos cientistas a necessidade de maior reflexão e, sobretudo, a capacidade de dialogar com outras áreas a fim de se analisar problemas em uma perspectiva multidisciplinar. Assim, emergiu a necessidade contemporânea de se alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia. (SANTOS e MORTIMER, 2002)

Tal alfabetização trata de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (SANTOS e MORTIMER, 2002). Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS.

Em uma abordagem CTS, o entendimento de ciência deve ser no sentido de

apontar o caráter provisório e incerto das teorias e conceitos, trazendo à tona a associação dessa atividade com as questões éticas, econômicas, históricas e sócio-políticas, de modo que os alunos sejam capazes de avaliar as aplicações da ciência levando em conta as opiniões controversas dos especialistas bem como os diversos contextos. (SANTOS e MORTIMER, 2002)

No que se refere à tecnologia, deve-se levar a compreensão de que ela consiste em pelo menos três aspectos centrais, sendo eles o aspecto *técnico*, o aspecto *organizacional* e o aspecto *cultural*. Em geral, a tecnologia é reduzida apenas ao seu aspecto *técnico*. A identificação dos aspectos *organizacionais* e *culturais* da tecnologia permite compreender como ela é dependente dos sistemas sócio-políticos e dos valores e das ideologias da cultura em que se insere, tais como as pressões de produção e para o consumo. É com esse entendimento que o cidadão passa a perceber as interferências que a tecnologia tem em sua vida e como ele pode interferir nessa atividade. A alfabetização tecnológica no contexto de CTS inclui a compreensão de todos esses aspectos da prática tecnológica (ACEVEDO, 1996; apud SANTOS e MORTIMER, 2002).

Quanto à sociedade, as atividades de viés CTS devem articular-se em torno de temas científicos ou tecnológicos que são potencialmente problemáticos do ponto de vista social. Nas discussões desses temas, seria importante que fosse evidenciado o poder de influência que os/as estudantes podem ter como cidadãos/ãs, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia. (SANTOS e MORTIMER, 2002)

Outros elementos mais específicos e considerados relevantes dentro da abordagem CTS foram discutidos por Auler (2007). A seguir abriremos uma subseção a fim de tratar mais detidamente das especificidades apresentadas por esse autor uma vez que essas serão discutidas mais detidamente ao longo desse trabalho.

#### **4.2.a Pressupostos da abordagem CTS segundo AULER (2007)**

Segundo esse autor, as atividades que pretendem desenvolver-se dentro de uma abordagem CTS, devem necessariamente desenvolver-se sob três pressupostos básicos, sendo eles: (1) uma abordagem de temas de relevância



social; (2) a priorização da interdisciplinaridade e, por fim, (3) a criação de possibilidades para o exercício da democratização de processos de tomadas de decisão em temas envolvendo Ciência e Tecnologia.

No que se refere especificamente à abordagem de temas e problemas de relevância social para o ensino, Santos (1992:139 apud AULER, 2007:2) afirma que

A inclusão dos temas sociais é (...) justificada pelo fato de eles evidenciarem as interrelações entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciar condições para o desenvolvimento nos alunos de atitudes de tomada de decisão.

Ainda, segundo esses mesmos autores, numa aplicação metodológica os temas sociais são geradores de conceitos científicos e esses conceitos facilitam a compreensão dos temas.

A partir dessas observações, surge a necessidade de se definir a natureza dos temas considerados como relevantes na sociedade e, ainda, a quem cabe fazer essa definição de relevância.

Em estudo desenvolvido a partir da análise de Anais de pesquisa e de materiais didáticos inovadores, Auler (2007) verificou que os temas objetos de estudos, em sua maioria, têm sido selecionados pelos professores e que, aqueles, se configuram nos que estão mais presentes nas grandes mídias.

Esse dado parece indicar que ainda não há participação da comunidade escolar na seleção desses temas, bem como, que há falta da identificação de elementos para estabelecer a definição de temas.

No que concerne à relação tema/conteúdo disciplinar, Auler (2007:5) indaga: “Os conteúdos disciplinares estão em função do tema ou o tema está em função dos conteúdos disciplinares”?

No primeiro caso, no processo de configuração curricular, definido o tema, surge a pergunta: que conteúdo disciplinares, que conhecimentos são necessários para a compreensão do tema? Não há um currículo definido *a priori* em instâncias externas à comunidade escolar. No segundo caso, ou seja, o tema em função do conteúdo, tem-se um currículo estabelecido anteriormente à definição do tema. O tema comparece para dinamizar, motivar o desenvolvimento de currículos, muitas vezes estruturados de forma linear e fragmentada em contextos externos à escola. (AULER, 2007:5)

As análises dos materiais realizadas pelo autor indicam que os temas tem

sido trabalhados em função dos conteúdos disciplinares, portanto, seguindo a lógica de um currículo *a priori*. Segundo ele, houve alguns casos em que o currículo não foi considerado como *a priori*, tendo sido configurado após a definição do tema. Neste último caso, a lógica da ciência, embora não abandonada, não se configurou o centro para o estabelecimento e organização do currículo.

Quanto à dimensão da interdisciplinaridade, Auler (2007) coloca que a abordagem de temas implica na desfragmentação que possibilita democratizar o ensino-aprendizagem envolvendo as disciplinas das Ciências Naturais e das Ciências Humanas.

A análise de temas pelos alunos considerando apenas o ponto de vista das Ciências Naturais não constitui um avanço na superação da fragmentação disciplinar, induzindo-os à compreensão de que somente este campo de análise permite compreender e solucionar os problemas sociais, indissociáveis do conhecimento científico e tecnológico.

Em outros termos, tentar resolver um problema, desvinculando das relações sociais em que se configura, de forma apenas técnica, via aumento de conhecimentos técnico-científicos, pode significar um retorno à tecnocracia. AULER, (2007:7).

Finalmente, o último pressuposto básico que deve ser considerado, segundo Auler, para o desenvolvimento de atividades de viés CTS, relaciona-se à promoção de situações que ajudem a assumir posicionamentos democráticos para os processos de tomada de decisão.

O objetivo central do movimento CTS entre os anos 1960-1970, considerando a tomada de decisões envolvendo CT, por atores sociais, foi o de torná-la menos tecnocrática, rompendo como o modelo linear do progresso, onde: o desenvolvimento científico (DC) geraria desenvolvimento tecnológico (DT), que geraria o desenvolvimento econômico (DE), o qual determinaria o desenvolvimento social. (DS). Conforme exposto, segundo AULER (2007:8):

Os objetivos da educação com abordagem CTS podem ser resumidos em pelo menos quatro, sendo: promover interesse nos alunos em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais; discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da CT; adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico; formar cidadãos alfabetizados cientificamente, capazes de tomar decisões e de desenvolver o pensamento crítico.

Finalmente, para que esses pressupostos se efetivem, pode-se inferir do texto do autor que, metodologicamente, as seguintes orientações gerais devem ser observadas: (a) o currículo deve priorizar temas mais abertos ao entorno, a questões locais, a questões contemporâneas que envolvem a CTS. Deve-se, portanto, promover a participação da comunidade escolar na escola desses temas de modo a permitir que a “sociedade” e o “ambiente” tornem-se o ponto de partida do processo de ensino-aprendizagem e não apenas *locus* de aplicação de conceitos; (b) o diálogo e troca de ideias entre professores especialistas de diferentes áreas é fundamental para se perceber as diferentes faces do fenômeno analisado e para que o estudante entenda-o de forma integral e não fragmentada; (c) deve-se buscar criar cenários democráticos propícios para fomentar a participação, mediante a proposição de problemas abertos, o incentivo à busca de conhecimento sobre as várias dimensões do referido problema para subsidiar o debate democrático, culminando com a decisão considerando os melhores argumentos.

#### **4.3. O Ensino de Ciências por Investigação e a abordagem CTS**

Em linhas gerais, diante do exposto nas seções anteriores, isto é, considerando que o ensino de ciências por investigação caracteriza-se pela proposição de atividades diferenciadas que promovam o envolvimento dos estudantes, o desenvolvimento de sua autonomia, de uma visão crítica, o posicionamento cooperativo, a habilidade de compreender a dinâmica do processo científico e de tomar decisões, dentre outros; e que, por sua vez, a abordagem CTS intenciona, basicamente, à formação de cidadãos com uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, tornando-se científica e tecnologicamente alfabetizados, consideramos que parece haver um diálogo fértil entre essas duas vertentes.

De fato, em análise realizada por BRITO (2014), o ensino de ciências por investigação parece constituir-se em uma prática que facilita a alfabetização científica, meta principal da abordagem CTS.

Dessa maneira, o ensino de ciências por investigação com um direcionamento para a abordagem CTS, parece constituir-se em uma forma de contribuir para a formação cidadã dos estudantes, uma vez que procura promover uma ampla

compreensão de situações e fenômenos cotidianos, associando as Ciências Naturais com outras áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que instiga ao posicionamento crítico e mobilização diante das problemáticas debatidas.

Sendo assim, diante desses pressupostos e considerando a hipótese de que, apesar de convergentes, o emprego de ambas as propostas simultaneamente constitui-se em um desafio para os professores, pretende-se com este trabalho identificar os principais avanços, bem como, os desafios existentes em uma proposta de atividade de ensino de ciências por investigação, com enfoque CTS, desenvolvida por uma professora do Ensino Médio. Os procedimentos desenvolvidos para a realização de tal análise encontram-se relatados a seguir.

## 5 – METODOLOGIA

Em linhas gerais, seguiu-se os seguintes procedimentos metodológicos para a realização dessa investigação:

1. Elaboração de uma FICHA DE ANÁLISE DE MONOGRAFIA (figura 1), seguindo os pressupostos e considerações apresentados por Auler (2007), uma vez que julgamos sua perspectiva bastante didática para a constituição da análise que o presente trabalho intenciona;

2. escolha de uma monografia que continha objetivo do projeto explicitamente nos textos dos autores a intenção de desenvolver atividades investigativas com enfoque CTS;

3. preenchimento da FICHA DE ANÁLISE DE MONOGRAFIA a partir do material selecionado;

### FICHA DE ANÁLISE DE MONOGRAFIA (modelo)

Ano de publicação da monografia:

Código de identificação:

Descrição geral da monografia:

- escrever o público-alvo para o qual as atividades foram desenvolvidas/série dos alunos, escola e cidade;
- escrever o que o autor entende por ensino de ciências por investigação e por CTS;
- escrever resumidamente e em sequência as atividades propostas para serem realizadas com os alunos (questionário, vídeo, leitura de textos de livros, de jornais, visitas técnicas, etc.).

#### I. Sobre o TEMA (responder de forma breve e objetiva)

1. Qual é o tema proposto para estudo?
2. Como surgiu o tema?
3. O tema tem caráter universal ou local?

4. O tema tem caráter universal, mas foi adaptado ao longo do trabalho, para a realidade local, aproximando o “mundo da escola” do “mundo da vida”? Explique.

5. O tema promove (promoveu) engajamento para se compreender a comunidade? (Se sim, de que forma? / Se não, por que?)

6. Primeiro foi definido o conteúdo curricular e depois o tema a ser investigado? Ou seja, o tema surgiu em função do conteúdo curricular, significando um currículo *a priori*, o eixo de organização é o currículo.

7. Primeiro foi definido o tema a ser investigado e depois o conteúdo curricular. Ou seja, o conteúdo surgiu em função do tema. Aqui o currículo não é *a priori*, o eixo de organização é o tema.

## **II. Sobre a INTERDISCIPLINARIDADE (marcar uma das opções)**

Existe a interdisciplinaridade de forma ideal, mediante o diálogo entre os especialistas das diferentes áreas.

Existe uma tentativa de interdisciplinaridade, mediante propostas de raciocínio, ao longo das atividades, em que o aluno deverá acionar conhecimentos de outros campos do saber, para além da disciplina-referência. Mas aqui subjaz um conceito de professor polivalente.

## **III. Sobre a ANÁLISE DO OBJETO (marcar uma das opções)**

Utiliza-se para análise do objeto, com grande peso, as lentes das ciências naturais, tendendo ao cientificismo e a uma visão mais tecnocrática do fenômeno.

Há um equilíbrio entre as análises com argumentos das ciências naturais e com argumentos das ciências sociais, tendendo a uma percepção integrada do fenômeno e mais democrática nesse sentido.

## **IV. SOBRE A DEMOCRATIZAÇÃO DE PROCESSOS DE TOMADA DE DECISÃO (uma das opções para cada aspecto)**

Aspecto 1:

Realiza uma problematização do modelo linear de progresso (DC DT  DE  DS)

Não realiza uma problematização do modelo linear de progresso (DC  DT  DE  DS)

Aspecto 2:

Problematiza a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisão tecnocrático

Não Problematiza a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisão tecnocrático

Aspecto 3:

Problematiza a perspectiva salvacionista/redentora, atribuída à CT;

Não Problematiza a perspectiva salvacionista/redentora, atribuída à CT.

Aspecto 4:

Problematiza o determinismo tecnológico, destacando o lugar de agenciamento do ser humano na história. Abre para a reflexão contra o fatalismo, destacando que temos possibilidade de escolha.

Não Problematiza o determinismo tecnológico, destacando o lugar de agenciamento do ser humano na história. Não abre para a reflexão contra o fatalismo, omitindo que temos possibilidade de escolha.

Aspecto 5:

Destaca a importância da participação social nas esferas de decisão democrática em relação a questões que envolvem CTS e oferece estratégias para vivências participativas.

Não destaca a importância da participação social nas esferas de decisão democrática em relação a questões que envolvem CTS e não oferece estratégias para vivências participativas.

**Figura 1:** Modelo de FICHA DE ANÁLISE DE MONOGRAFIA elaborada pelo autor da monografia tendo por orientação os pressupostos e considerações apresentados por Auler (2007).

## 6 - RESULTADOS

Após analisada a monografia, os dados foram registrados seguindo o roteiro especificado na FICHA DE ANÁLISE DE MONOGRAFIA, (em anexo) conforme descrito na metodologia. A seguir farei a descrição dos dados obtidos para, posteriormente, analisá-los conforme o referencial teórico adotado.

A monografia analisada foi publicada no ano de 2010 e procurou investigar se o ensino da Física no Ensino Médio, conduzido de forma investigativa, se torna mais significativo ao introduzir a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), por meio da interdisciplinaridade com as disciplinas de Biologia e Química.

O trabalho foi desenvolvido junto a estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública municipal de Belo Horizonte.

A partir da análise do texto percebeu-se que a autora entende CTS e o ensino de ciências por investigação como uma forma de contribuir para a formação cidadã dos estudantes para melhor e ampla compreensão de situações e fenômenos cotidianos, com uma abrangência maior de conhecimentos para que os alunos percebam as Ciências Naturais e seu envolvimento nas várias áreas do conhecimento. Essa informação pode ser percebida a partir do fragmento a seguir:

[...] introduzir o movimento CTS (...) com a finalidade de formar cidadãos mais conscientes é também objeto desse trabalho. Consideramos que apesar das várias áreas do conhecimento possuírem um currículo determinado, (...) os conhecimentos relacionados com a CTS devem estar presentes no ensino da Educação Básica. A relação da Energia com a Reciclagem de Lixo é uma proposta para se inserir no contexto escolar a Educação CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – promovendo a inserção de questões relativas ao meio ambiente no ensino de Física, permitindo que a Ciência ensinada na escola tenha relação substancial com o mundo real (...). (MONOGRAFIA M1, 2010)

As atividades realizadas/propostas pela professora, autora da monografia, resumidamente, foram: primeiro contato com os professores; discussão e organização com o coletivo de professores sobre as atividades a serem desenvolvidas; desenvolvimento das atividades com os alunos do terceiro ano, dentre elas: palestras, organização em grupo para elaboração e apresentação dos trabalhos, aplicação de questionários junto aos alunos.

Os temas dos trabalhos foram os seguintes: Lixo Orgânico e Energia Elétrica.

Após realizado o esboço acima, referente à monografia analisada, a seguir

desenvolveremos a análise da mesma segundo o referencial teórico escolhido.

## **6.1 Análise conforme os pressupostos de Auler (2007)**

### **6.1.a Sobre o tema**

O tema proposto para estudo foi o de Lixo Orgânico e Energia Elétrica. O tema surgiu a partir da motivação particular da docente de integrar os professores de Física, Química e Biologia no desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar envolvendo problemas ambientais.

O tema teve caráter universal, mas foi sendo adaptado ao longo das discussões para a realidade local, ou seja, a comunidade em que os alunos estavam inseridos, facilitando a compreensão das etapas desenvolvidas com a aproximação do “mundo da escola” com “o mundo da vida”.

Consideramos que o tema promoveu engajamento de professores e estudantes para se compreender a comunidade, devido às variações de investigação propostas, promovendo uma abrangência para uma percepção das ocorrências na comunidade e que podem ser refletidas e modificadas.

O tema investigado fazia parte do currículo escolar, e foi definido primeiro. O tema a ser investigado surgiu orientado pelo conteúdo curricular. Portanto, aqui verificou-se que o currículo foi estabelecido *a priori*.

### **6.1.b Interdisciplinaridade**

Existiu uma tentativa de uma abordagem interdisciplinar, mediante propostas de raciocínio, ao longo das atividades, em que o aluno deveria acionar conhecimentos de outros campos do saber, para além da disciplina-referência. Mas consideramos que por trás da proposta prevalecia um conceito de professor polivalente e não, de fato, o trabalho interdisciplinar.

Apesar disso, consideramos que, em linhas gerais, houve um equilíbrio entre as análises com argumentos das ciências naturais e com argumentos das ciências sociais, tendendo a uma percepção integrada do fenômeno e mais democrática nesse sentido.

### **6.1.c Sobre a democratização de processos de tomada de decisão**

A análise evidenciou que a professora realizou uma problematização do modelo linear de progresso (DC-DT-DE-DS); problematizou a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisão tecnocrático; problematizou a perspectiva salvacionista/redentora, atribuída à CT; problematizou o determinismo tecnológico, destacando o lugar de agenciamento do ser humano na história.

Ainda, a proposta abriu para a reflexão contra o fatalismo, destacando a importância da participação social nas esferas de decisão democrática em relação a questões que envolvem CTS e ofereceu estratégias para vivências participativas.

## **7. DISCUSSÃO**

Considerando que o objetivo desse trabalho foi identificar os principais avanços, bem como, as dificuldades existentes em uma proposta de exercício de ensino de ciências por investigação com enfoque CTS.

Lembrando a argumentação de AULER (2007) exposta na introdução, consideramos que a proposta então analisada:

(1) Promoveu interesse nos alunos em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais; isso porque o tema proposto teve uma abrangência social e esteve presente no cotidiano dos alunos, e, ainda, exigiu o envolvimento de conhecimentos e sua aplicação contextualizada com a necessidade transformadora pelas ações e tomadas de decisões.

(2) Discutiu as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da CT; porque verificou-se que ocorreu o envolvimento dos alunos na busca de conhecimentos científicos, que passaram a ser ampliados com as orientações dos professores de química, física e biologia numa discussão com enfoque CTS.

(3) Contribuiu para a proposta de formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, capazes de tomar decisões e de desenvolver o pensamento crítico, porque os alunos passaram a perceber que suas ações proporcionam a busca de soluções para os problemas da sociedade que fazem parte, como resultados da prática cotidiana de uma educação ambiental com análise dos impactos ambientais, a geração de energia pelo uso da reciclagem do lixo e o aproveitamento da luz sol e ainda o uso racional da água.



## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, considera-se que a monografia analisada explicita como pressuposto a abordagem de temas-problemas de relevância social com a intenção de ampliar compreensão e conhecimentos próprios da Ciência da Natureza vinculada com a vida cotidiana.

Além disso, procurou desenvolver a interdisciplinaridade, ao propor a aproximação com outros profissionais de outras disciplinas tidas como afins, como a química e biologia.

Ainda, buscou promover situações em que a democratização de processos de tomada de decisão em temas envolvendo CT fossem vivenciados, ao possibilitar que fosse discutido junto aos alunos e professores atividades a serem desenvolvidas. Com os alunos especificamente, ainda foi feita a coleta de informações sobre a proposta a ser desenvolvida.

No que se refere ao currículo e ao tema, verificou-se que houve priorização de temas mais abertos ao entorno, a questões locais, questões contemporâneas que envolvem a CTS. Também foi observado que houve preocupação em promover a participação da comunidade escolar na escolha dos temas.

Por fim, verificou-se que a proposta buscou criar ambientes de aprendizagem para fomentar a participação dos estudantes, mediante a proposição de problemas abertos, o incentivo à busca de conhecimento sobre as várias dimensões do referido problema para subsidiar o debate democrático, culminando com a decisão considerando os melhores argumentos.

Observe-se que houve poucos pontos negativos para o ensino de ciências por investigação na abordagem CTS.

Finalmente, como avanços, destacamos principalmente a percepção da docente sobre a necessidade de ampliar os conhecimentos com desenvolvimento de habilidades que envolvam os alunos como atores na aprendizagem científica sobre temas de relevância social.

## 9 -REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J.A. La Tecnología em las relaciones CTS: una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, v.14, n.1, p.35-44. 1996; In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. ENSAIO – **Pesquisa em Educação em Ciências**. V.02, n.2, dez.2002.

AULER, Décio. Enfoque Ciência- Tecnologia- Sociedade: Pressupostos para o Contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro 2007.

BARBOSA, Mardem Ribeiro Rocha. Uma Análise das Disciplinas do Curso de Especialização Ofertado pelo CECIMIG/FAE/UFMG: O Ensino de Ciências por Investigação e sua contribuição para a efetivação das propostas da legislação educacional brasileira. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Especialização em Ensino de Ciências por Investigação/EAD. 2012

BRITO, Liliane Oliveira de Brito. Ensino de Ciências por Investigação: Uma Estratégia Pedagógica para Promoção da Alfabetização Científica nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental. Dissertação. Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Orientador Prof. Dr. Elton Casado Fireman. 2014

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. Didática de ciências: o ensino- aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999

HOFSTEIN,A.,AIKENHEAD, G.,RIQUARTS, K. (1988). Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. *International Journal of Science Education*, v. 10, n. 4, p.357-366; In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências. V.02, n.2, dez.2002.

LIMA, Maria Emília C. C. et al. Ensinar Ciências por investigação: Um desafio para formadores. Rio de Janeiro, RJ. *Química Nova na Escola*, nº 29, Agosto, 2008.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Ensinar Ciências por Investigação. Em que estamos de acordo?**,Vol.9 – Nº 1- Julho de 2007.

OLIVEIRA, Talita Cristina Gonçalves de. Ensino de Ciências por Investigação e Avaliação Processual: Reflexões a Partir de um Relato de Experiência sobre o Ciclo da Água. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Especialização em Ensino de Ciências por Investigação/EAD. 2013

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS para o Contexto do Ensino Médio.** *Ciência*

*&Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007

SÁ, Eliane Ferreira de et al. **Ensino de Ciências por Investigação – ENCI: Módulo I**. Coleção ENCI. Capítulo 4, Ensino de Ciências com Caráter Investigativo, modulo 1, Belo Horizonte – MG, 2008.

SÁ, Eliane Ferreira de. LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro, AGUIAR Jr, Orlando. A construção de sentidos para o termo Ensino por Investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v.16 n.1, mar 2011. p. 79-102.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. V.02, n.2, dez.2002.

ZOMPERO, Andréia de Freitas. LABURÚ, Carlos Eduardo. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, Tandil, v.5, n.2, dez. 2010.

## 10 – ANEXOS

### FICHA DE ANÁLISE DE MONOGRAFIA - 1

**Ano de publicação da monografia:** 2010

**Código de identificação:** M1

**Descrição geral da monografia:** “Verificar se o ensino da Física no Ensino Médio se torna mais significativo ao introduzir CTSA por meio da interdisciplinaridade com as disciplinas de Biologia e Química”.

**- escrever o público-alvo para o qual as atividades foram desenvolvidas/série dos alunos, escola e cidade;**

3º ano do ensino médio de uma escola pública municipal de Belo Horizonte.

**- escrever o que o autor entende por ensino de ciências por investigação e por CTS;**

A autora entende CTS e o ensino de ciências por investigação como uma forma de contribuir para a formação cidadã dos estudantes pela melhor e ampla compreensão de situações e fenômenos cotidianos, com uma abrangência maior de conhecimentos para que os alunos percebam as Ciências Naturais e seu envolvimento nas várias áreas do conhecimento.

**- escrever resumidamente e em sequência as atividades propostas para serem realizadas com os alunos (questionário, vídeo, leitura de textos de livros, de jornais, visitas técnicas, etc.).**

-O primeiro contato com os professores foi na segunda de maio de 2010;

-Discussão e organização com os professores durante 15 dias;

-Contatos com os alunos do terceiro ano: segunda quinzena de junho de 2010;

-Palestra no final de junho de 2010;

-Apresentação dos trabalhos: 12 de agosto de 2010;

-Questionários dos alunos no final de setembro de 2010.

A turma foi dividida em cinco grupos, com os seguintes temas:

1) Redução, Reutilização Reciclagem –RRR;

2)Reciclagem do Lixo Orgânico – Compostagem, Educação Ambiental e Desperdícios na Escola, em Hospitais e nas Residências dos alunos;

3) FAE – Fontes Alternativas de Energia; Biomassa;

4) Biodigestor; Geração de Energia Elétrica através do Metano;

5) Projeto Sustentável – Captação de Água de Chuva e Aquecedor Solar

#### **I. Sobre o TEMA (responder de forma breve e objetiva)**

##### **1. Qual é o tema proposto para estudo?**

Lixo Orgânico e Energia Elétrica

##### **2. Como surgiu o tema?**

Com uma indagação aos professores de Física, Química e Biologia para saber o interesse de cada um e participar de um trabalho interdisciplinar envolvendo problemas ambientais.

##### **3. O tema tem caráter universal ou local?**

O tema tem caráter universal, já que sugere trabalhar a interdisciplinaridade, relacionado às demais disciplinas além das Ciências Naturais.

##### **4. O tema tem caráter universal, mas foi adaptado ao longo do trabalho, para a realidade local, aproximando o “mundo da escola” do “mundo da vida”? Explique.**

O tema de caráter universal foi sendo adaptado ao longo das discussões para a realidade local, ou seja, a comunidade em que os alunos estão inseridos, facilitando a compreensão das etapas desenvolvidas com a aproximação do “mundo da escola” com “o mundo da vida”.

##### **5. O tema promove (promoveu) engajamento para se compreender a comunidade? (Se sim, de que forma? / Se não, por que?)**

Sim. Pelas variações do tema proposto desmembrado para as apresentações pelos alunos buscando uma abrangência para uma melhor percepção das ocorrências na comunidade e que podem ser refletidas e modificadas.

##### **6. Primeiro foi definido o conteúdo curricular e depois o tema a ser investigado? Ou seja, o tema surgiu em função do conteúdo curricular, significando um currículo a priori, o eixo de organização é o currículo.**

O tema investigado faz parte do currículo escolar, mas este não foi definido primeiro. O tema a ser investigado surgiu aproximando do conteúdo curricular, que *a priori* não visava a investigação e sim apresentando-o de forma organizada.

**7. Primeiro foi definido o tema a ser investigado e depois o conteúdo curricular. Ou seja, o conteúdo surgiu em função do tema. Aqui o currículo não é *a priori*, o eixo de organização é o tema.**

A natureza investigativa da atividade envolvendo o tema proposto está à margem do conteúdo escolar que não surgiu em função do tema. Pela abrangência da atividade investigativa e desenvolvida com a participação dos alunos, o tema proposto é o eixo de organização e o currículo não é *a priori*.

**II. Sobre a INTERDISCIPLINARIDADE** (marcar uma das opções)

( ) Existe a interdisciplinaridade de forma ideal, mediante o diálogo entre os especialistas das diferentes áreas.

(x) Existe uma tentativa de interdisciplinaridade, mediante propostas de raciocínio, ao longo das atividades, em que o aluno deverá acionar conhecimentos de outros campos do saber, para além da disciplina-referência. Mas aqui subjaz um conceito de professor polivalente.

**III. Sobre a ANÁLISE DO OBJETO** (marcar uma das opções)

( ) Utiliza-se para análise do objeto, com grande peso, as lentes das ciências naturais, tendendo ao cientificismo e a uma visão mais tecnocrática do fenômeno.

( x ) Há um equilíbrio entre as análises com argumentos das ciências naturais e com argumentos das ciências sociais, tendendo a uma percepção integrada do fenômeno e mais democrática nesse sentido.

**IV. SOBRE A DEMOCRATIZAÇÃO DE PROCESSOS DE TOMADA DE DECISÃO** (uma das opções para cada aspecto)

**Aspecto 1:**

( x ) Realiza uma problematização do modelo linear de progresso (DC DT DE DS)

( ) Não realiza uma problematização do modelo linear de progresso (DC DT DE DS)

**Aspecto 2:**

( x ) Problematiza a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisão tecnocrático

( ) Não Problematiza a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisão tecnocrático

**Aspecto 3:**

( x ) Problematiza a perspectiva salvacionista/redentora, atribuída à CT;

( ) Não Problematiza a perspectiva salvacionista/redentora, atribuída à CT.

**Aspecto 4:**

( x ) Problematiza o determinismo tecnológico, destacando o lugar de agenciamento do ser humano na história. Abre para a reflexão contra o fatalismo, destacando que temos possibilidade de escolha.

( ) Não Problematiza o determinismo tecnológico, destacando o lugar de agenciamento do ser humano na história. Não abre para a reflexão contra o fatalismo, omitindo que temos possibilidade de escolha.

**Aspecto 5:**

( x ) Destaca a importância da participação social nas esferas de decisão democrática em relação a questões que envolvem CTS e oferece estratégias para vivências participativas.

( ) Não destaca a importância da participação social nas esferas de decisão democrática em relação a questões que envolvem CTS e não oferece estratégias para vivências participativas.