



PRÁTICAS EDUCATIVAS COM ENFOQUE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE E A PROBLEMATIZAÇÃO DA NÃO NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA-TECNOLOGIA

Daniel Marsango¹, Débora Larissa Brum², Rosemar Ayres dos Santos³

¹Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Curso de Física, denifenton.com@gmail.com

²UFFS, Curso de Física, dlarissa.br@gmail.com

³UFFS, Curso de Física, roseayres07@gmail.com

RESUMO: A dinâmica social contemporânea está estreitamente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, a qual afeta diretamente o modo de vida da população. E, no contexto social atual a apropriação dos avanços científico-tecnológicos apresenta-se desigual, assim, acreditamos ser necessária a problematização dessas questões na educação. Nesse âmbito, situa-se o problema de pesquisa: Como e com quais objetivos as práticas educativas CTS apresentadas no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, tem sido desenvolvidas? Se há e como é discussão da presença de valores no direcionamento dado desenvolvimento científico-tecnológico, nessas práticas educativas? Objetivando compreender como a não neutralidade da CT tem se apresentado nas práticas educativas. Como encaminhamento teórico-metodológico utilizamos a Análise Textual Discursiva, composta pela unitarização, categorização e comunicação. Da análise emergiram duas categorias: 1) Cidadania, participação social e a tomada de consciência. 2) Reconhecimento e discussão da proposta CTS na Educação Básica e os valores no direcionamento Científico-Tecnológico.

Palavras Chaves: Educação em Ciências, Participação Social, Valores.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, dinâmica social está estreitamente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico. Nesse sentido, buscamos, mediante a educação, particularmente na Educação em Ciências/Física, contribuir para a constituição de uma cultura de participação social em processos decisórios envolvendo Ciência-Tecnologia (CT). Entendemos que, devido a pesquisa em diversos campos, essa é percebida cada vez mais como sofrendo influências, em função dos valores particulares de certas elites e, em consequência, tendendo a produzir pesquisas que resultam em benefícios privados, frequentemente, não favorecendo a maioria da sociedade (DAGNINO, 2014).

Assim, a linha de pesquisa Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), estreitamente ligada a essas questões sociais, vem demonstrando sinais de crescimento desde 1990 no contexto brasileiro, ganhando fôlego a partir de então (AULER, 2011). Contudo, como a mesma teve origem em contextos com uma história bastante distinta da nossa, vários autores têm evitado uma transposição linear, mecânica e acrítica para o contexto brasileiro. Nesse

sentido, há iniciativas em enraizar, essa linha de pesquisa, em pressupostos do educador Paulo Freire. Além disso, entendemos que o pressuposto freireano de uma compreensão crítica, de uma leitura crítica da realidade exige uma compreensão crítica sobre interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (SANTOS, 2012, 2016).

Consideramos pertinente a articulação dos mesmos no balizamento de propostas educacionais pautadas pela busca da cultura de participação. Cultura de participação que remete a abordagens interdisciplinares, considerando que o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade, apesar de apresentar-se de forma polissêmica, defende, em linhas gerais, configurações curriculares balizadas por temas, por problemas reais, os quais, devido a sua complexidade, requerem vários campos de conhecimento. Assim como para esse movimento, a busca da democratização de processos decisórios também está presente no referencial freireano e no Pensamento Latino-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS) (VARSAVSKY, 1969, 1976). Esse último tem com eixo central a discussão e proposição de agendas de pesquisas marcadas por demandas latino-americanas.

Mesmo que CTS apresente um caráter bastante polissêmico, em linhas gerais, propõe configurações curriculares pensadas a partir de temas, de problemas reais e abordagens inter/multidisciplinares, considerando que a complexidade dos mesmos remete para vários campos de conhecimento. Em Freire (2005), com a proposição de currículos estruturados a partir do que denominou de temas geradores, propõe-se algo próximo. Temas que, contemplando dimensões da comunidade onde vivem os estudantes, estão relacionados à categoria que denominou de curiosidade epistemológica. Temas com significado, nos quais manifestam-se, devem comparecer contradições maiores presentes na sociedade. Contradições, muitas vezes, mascaradas pela suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT), compreensão problematizada no âmbito do movimento CTS.

No entanto, se a problematização da suposta neutralidade foi central no surgimento do movimento CTS, como movimento social mais amplo, há indicativos de que, em sua repercussão, no campo educacional, essa dimensão tenha sido sistematicamente ignorada. São poucas as pesquisas e práticas curriculares que, efetivamente, trabalham, que problematizam a questão da não neutralidade da CT. Essa constitui preocupação que culmina com a formulação do problema de pesquisa:

Como e com quais objetivos as práticas educativas CTS apresentadas no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, tem sido desenvolvidas? Se há e como discussão da presença de valores no direcionamento dado desenvolvimento científico-tecnológico, nessas práticas educativas? Assim, com a realização da presente pesquisa, pretendemos que a mesma sinalize em contribuições para serem pensadas práticas educativas que problematizem a não neutralidade da CT. Para tal pretendemos pesquisar/compreender como a não neutralidade da CT tem se apresentado nas práticas educativas, no Brasil.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em desdobramento de uma pesquisa mais ampla, apresenta uma investigação qualitativa de cunho bibliográfico (GIL, 2008). Para a realização da mesma, nosso *corpus* de análise estrutura-se nos

artigos das doze edições do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF, 1994-2016), evento que reúne 1694 trabalhos em seus anais, entre artigos completos e resumos expandidos, no período compreendido.

Para a seleção do *corpus* utilizamos dois critérios: Primeiramente, os artigos e resumos deveriam conter no título, resumo ou nas palavras-chave, as palavras Ciência-Tecnologia-Sociedade, Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e/ou as siglas CTS, CTSA. Nessa etapa encontramos cerca de 120 trabalhos que discutiam avaliação do currículo, práticas implementadas com professores em formação continuada, estudantes da Educação Básica e Superior e avaliações da presença do enfoque CTS em provas e vestibulares. Já, em uma segunda etapa, buscando contemplar nosso objeto de pesquisa, selecionamos apenas os artigos que discutiam práticas educativas implementadas na Educação Básica, resultando em um número de 22 trabalhos.

Com o *corpus* definido, iniciamos a análise utilizando como metodologia a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2007), composta por três etapas: *unitarização*, *categorização* e *comunicação*. Nesta perspectiva a ATD:

[...] pode ser compreendida como um processo auto organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do *corpus*, a *unitarização*; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.(MORAES, 2003, p. 192)

A primeira etapa do processo, a *unitarização*, que consiste no procedimento que seleciona e provoca “desordem”, podendo ser de “dimensões e amplitudes variadas, resultando em maior ou menor fragmentação de textos” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 114), na qual encontramos 64 núcleos de sentido, de práticas que abordavam a problematização da presença de valores através do enfoque CTS.

Após a *unitarização*, inicia-se o processo de *categorização*, onde são agrupados elementos com significados semelhantes. Esse conjunto de elementos compõe as categorias. Essas, à medida que vão sendo construídas, devem ser nomeadas e definidas com um grau de precisão cada vez maior. Conforme Moraes e Galiazzi (2007) é com base nela que se constrói a estrutura de compreensão e de explicação dos fenômenos investigados. Esta etapa configura-se pelo agrupamento de ideias e opiniões de diferentes autores, constituídas e estruturadas em prol dos objetivos da pesquisa, pela qual, a partir de nossa análise, emergiu duas categorias: 1) Cidadania, participação social e a tomada de consciência; 2) Reconhecimento e discussão da proposta CTS na Educação Básica e os valores no direcionamento Científico-Tecnológico

Por fim, a *comunicação e validação*, é que se desenvolve um metatexto, resultado da interpretação e descrição da análise realizada, segundo Moraes (2003) o metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores, sendo assim, os resultados são apresentados no próximo item.

3 RESULTADOS

Durante o processo exploratório percebemos que as práticas educativas com enfoque CTS apresentadas no EPEF vêm aumentando gradativamente nos últimos anos. Essas práticas trazem a discussão de demandas relacionadas aos impactos ambientais, apresentando questões como energia, fontes de energia, lixo eletrônico, motores a combustão, trânsito e mobilidade urbana, poluição de navios cargueiros, além de avaliar concepções dos estudantes sobre problemas relacionados aos avanços da CT. Objetivadas em discutir em suas problematizações os impactos do avanço tecnológico e dando importância em questões de problemas locais que perpetuam as comunidades dos estudantes.

Nessa perspectiva, concordamos com (AULER, 2003) que a educação em Ciências e Física deve, além de propiciar a compreensão da atividade científico-tecnológica no próprio cotidiano do educando, promover a participação da sociedade civil como um todo, não apenas avaliando e discutindo impactos pós-produção, mas instigar estes estudantes a situarem-se como cidadão que participem na escolha de artefatos que regem o desenvolvimento CT e percebam os valores que regem essas escolhas.

Assim, percebemos que as práticas educativas ao discutirem o enfoque CTS no contexto escolar, elas possibilitam aos estudantes participar e desenvolver conhecimentos que permitem à resolução de problemas relacionados a questões sociocientíficas (AZEVEDO et al., 2013). Desse modo, apresentamos dois conjuntos de discussões relacionados a presença de valores no direcionamento CT, evidenciadas com a análise do corpus.

3.1 CIDADANIA, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E A TOMADA DE CONSCIÊNCIA

Nessa categoria, enquadraram-se 26 núcleos de sentido, os quais apresentam a valorização da cidadania e a participação social como uma necessidade para o processo de decisão da agenda de pesquisa, de quais pesquisas necessitam ser desenvolvidas, mas se sobressam em muitas discussões, questões referentes à avaliação dos impactos da CT na sociedade.

Nesse sentido, considerando a história, a cultura e a situação socioeconômica, ao potencializar a participação social desenvolvendo o exercício de cidadania a partir do meio educacional, em especial na Educação em Ciências, estamos contribuindo em uma formação de qualidade, podendo fornecer e garantir aos estudantes, o direito a aprender e a se desenvolver (AULER, 2011).

Assim, buscando discutir o papel dos estudantes nessa referida participação social, um artigo apresentou em sua prática o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar, pela qual os estudantes deveriam planejar a implantação e utilização de uma fonte energética com dimensões necessárias para atender a uma única residência avaliando a viabilidade econômica juntamente com impactos socioambientais dessa implantação. Deste modo, as autoras concluem que “[...] a exploração das questões energéticas na sala de aula do ensino de Física deve considerar os aspectos sócio-políticos e ambientais, não sendo apresentado distante de seu papel na sociedade, na economia e na cultura” (PRESTES, SILVA, 2008 p. 2). Complementando a

conclusão desses, acreditamos que problematizações com ideais CTS, deve estender-se além do próprio ensino de Física, pois poderemos promover a valorização de uma sociedade participativa com discussões já na Educação Básica, que poderá permitir maior participação e controle democrático no futuro (FEENBERG, 2003).

Nessa perspectiva, buscando verificar a participação social, outro artigo buscou apresentar aos estudantes discussões acerca da temática energia, defendendo que:

O ensino de física na perspectiva CTS deverá abordar a aprendizagem da ciência e tecnologia no contexto social; o desenvolvimento da percepção da presença de aspectos avaliativos da atividade científica; a consciência de que existe uma ligação estreita entre pesquisa básica e desenvolvimento prático, o reconhecimento da necessidade de participação de não especialistas nas decisões de política científica (SILVA; ARAÚJO, 2011 p.1).

Através deste núcleo de sentido, podemos perceber que o autor sinaliza a defesa da participação da sociedade na definição da agenda de pesquisa, além de incentivar que a avaliação dos possíveis impactos da tecnologia produzida aconteça na pré-produção desses artefatos. Santos (2016) aponta que um número pequeno de pesquisas retratam a participação social desde a definição da agenda de pesquisa, que a maioria acontece somente na avaliação da pós-produção. Desse modo, acreditamos que essa participação social, mesmo que mais significativa na pós-produção, já é um avanço para buscar inserir cidadãos na escolha dos artefatos científico-tecnológicos produzidos. Corroborando a essa visão, Freire (2005) explica que a tomada de consciência é a única que pode abrir este caminho, pois através da expressão das insatisfações sociais é que poderemos perceber a busca da sociedade, em alterar e promover mudanças do panorama atual.

Ainda defendendo a participação social em diferentes contextos e realidades, um dos excertos promoveu o diálogo da construção da Usina Belo Monte, uma obra construída na bacia do rio Xingu que vem alterando e provocando mudança na vegetação local e rearranjo das comunidades indígenas. A professora pesquisadora apresentou que:

A constituição diz se for utilizar a água e a terra dos índios eles precisam ser ouvidos, “precisam ser consultados” não é só uma conversa. Ah! Vamos escutar os índios falar! O que é ser consultado? Ser consultado é votar, fazer uma votação para ver se os índios querem ou não (TEIXEIRA; SUTIL, 2016, p. 5).

Percebemos que a professora compreende o envolvimento social na definição da agenda, além de fortalecer que essa atuação esta registrada em nossas leis. Porém, em outro artigo, um dos núcleos de sentido dessa categoria os pesquisadores, apesar de acreditarem que exista a necessidade de presença social mais ampla na definição de agenda de pesquisa e utilizar do enfoque CTS, apresentam a ideia de participação que seus estudantes tem. Esses, por serem de uma classe social mais favorecida economicamente, acreditam não serem atingidos por problemas sociais mais amplos. Desse modo, os autores consideram importante a formação social desses

A importância de tal formação se fazer presente na escola particular, visto que os alunos que a frequentam poderão ter um grande poder de decisão, futuramente, em virtude da classe social a que pertencem. Alguns serão políticos, pela influência de suas famílias na comunidade, outros empresários, agentes formadores de opinião, enfim, pessoas que se destacarão devido à repercussão social que seus cargos ou funções poderão ter (SOUZA; MEDEIROS, 2010, p. 3).

Assim, em concordância com as ideias de Auler (2002) e Dagnino (2014), que o conhecimento científico-tecnológico quando explorado para produzir inovações, voltadas somente às demandas das classes e dos países mais favorecidos economicamente, nunca irão possibilitar o atendimento a necessidade de sociedades com realidade distintas, assim compreendemos que essa ideia de participação impede o exercício de cidadania de todos os componentes da sociedade. Porém, acreditamos que através das práticas educativas, implementadas em diferentes realidades e contextos sociais, poderemos transformar e democratizar o número de agentes participantes no processo de direcionamento CT, superando o mito da *neutralidade das decisões tecnocráticas*, e promovendo a valorização cidadã (AULER, 2002).

3.2 RECONHECIMENTO E DISCUSSÃO DA PROPOSTA CTS NA EDUCAÇÃO BÁSICA E OS VALORES NO DIRECIONAMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Nessa categoria enquadraram-se 38 núcleos de sentido, onde encontramos o reconhecimento, aplicação e aprendizagem do enfoque CTS. Os artigos analisados apresentam abordagens históricas, problematização de uma valorização social, ambiental e econômica junto ao avanço CT, além de repercutirem a *não neutralidade da ciência*.

Um dos artigos dessa categoria, por exemplo, buscou aplicar e analisar através de questionários a mudança conceitual dos estudantes em relação ao tema mobilidade urbana, refletindo custos indiretos do trânsito, os impactos sobre ao sistema de saúde pública e a qualidade de vida da população. Um dos estudantes afirma: “Minha visão de Física desde o início do ano mudou. Eu pensava que ciência agia em prol da população, mas [...] ela realmente age por interesses econômicos e políticos” (PAIVA; ARAÚJO, 2016 p. 6). Além disso, os autores ressaltam a necessidade de uma “visão mais crítica do estudante quanto às políticas governamentais e de empresas sobre o desenvolvimento social e econômico, desmitificando concepções ingênuas acerca da neutralidade da C&T” (PAIVA; ARAÚJO, 2016 p. 7). Percebemos que a *Superação da Perspectiva Salvacionista e Determinismo Tecnológico* são bem contextualizadas na problematização, evidenciando os valores cognitivos de compreensão e entendimento da abordagem CTS (AULER, 2002; LACEY, 2003).

Outro texto analisado refere-se a uma prática avaliativa das concepções do estudantes sobre enfoque CTS aplicado em uma escola pública. Através dos resultados os autores afirmam que:

[...] questões e problemas locais às apresentações, tais como: enchentes, desemprego e contribuições que a Ciência e a Tecnologia podem gerar em melhorias para a sociedade. Além disso, ampliaram

o senso crítico em relação às vantagens e desvantagens das aplicações da Ciência e da Tecnologia em suas vidas (RODRIGUES, VEIGA, ARAÚJO, 2008 p. 9).

Percebemos por meio dessa conclusão, que o enfoque CTS na Educação Básica discutindo problemas reais, possibilita aos estudantes compreender-se dentro da sociedade. Complementando esta análise, acreditamos que através da valorização social poderemos mudar discursos que fazem a sociedade aceitar que o crescimento econômico atual pode acompanhar a sustentabilidade (SANTOS, 2016).

Outro núcleo de sentido dessa categoria refere-se à problematização dos impactos ambientais das embarcações utilizadas em nosso transporte marítimo. Através de questionário os autores apresentam alguns dos comentários dos estudantes, nestes percebemos que este meio de transporte também acarreta em danos ambientais

No momento em que a carga é retirada da embarcação, a embarcação irá puxar água do oceano para ele não virar, e no momento em que a água é devolvida para mar ela vai ter várias bactérias que vai matar os animais do oceano e vai ser poluído (SANTOS et al., 2016).

O comentário do estudante permite verificar que o impacto ambiental parece ser inevitável devido a dependência do artefato tecnológico da água do oceano, que acaba provocando a contaminação do mar e a morte dos peixes pelo Convés. Deste modo, acreditamos que exista a necessidade de discussão da *não neutralidade da Ciência*, mas além disso, a necessidade e comprometimento de caráter/valores institucionais que se comprometam em apresentar esse debate, com respostas e possíveis soluções em suas problematizações, incidindo na busca de uma valorização social/cidadão/participativa apresentada em nossa categoria anterior.

Por fim, ainda analisando o artigo da Usina Hidrelétrica de Belo Monte problematizada com o 9º ano, no estado do Pará, vemos que os problemas socioambientais juntamente com os interesses econômicos envolvidos nos empreendimentos hidrelétricos são contextualizados com os estudantes. A professora em duas de suas falas apresenta a incorporação de valores e algumas das medidas apresentadas para diminuir os impactos socioambientais:

Que empresas estão construindo a usina? (pausa) Não lembram? Estas empresas são brasileiras? (pausa). O interesse da França é o seguinte, as empresas são brasileiras, mas tem capital do governo francês, por isso, o interesse nesta obra. Então pensa que os outros países não tem nada a ver? Errado, tem! Suas empresas querem ganhar dinheiro com isto (Gravação em áudio) (TEIXEIRA; SUTIL, 2016 p. 6).

Então acontece assim, os ambientalistas começaram a reclamar pelo fato da água inundar muitas terras. O que eles fizeram? Ah! Então nós não vamos fazer usinas com reservatórios, vamos fazer usinas sem reservatórios. Só que estas usinas geram energia quando está chovendo bastante, quando a água diminui com a seca, acaba não gerando energia (TEIXEIRA; SUTIL, 2016, p.7).

Percebemos que a professora converge em seus comentários para superação da ideia de *neutralidade da CT*. Acreditamos que a construção dessa hidrelétrica está baseada, em sua maioria, na demanda econômica, pois conforme os estudos de (GADELHA, 20??), a economia de um país e o crescimento econômico estreitam-se em uma relação direta. Por isso, destacamos que as práticas devem além de problematizar apresentar outras soluções não apenas limitando-se em medidas paliativas como a contextualização da professora referente a usinas a fio d'água, mas reafirmando a necessidade valorização cidadão, que poderá a partir de valores cognitivos, alterar a *imparcialidade* que veta os valores sociais, *autonomia dos meios* que veta a participação social e a da *não neutralidade, que agrega* valores no direcionamento dado a CT por uma suposta demanda de artefatos tecnológicos mais sofisticados/atualizados (AULER 2002; LACEY, 2003; AULER e DELIZOICOV, 2006; ROSA, 2014).

4 CONSIDERAÇÕES

Com a realização da pesquisa, percebemos que poucas práticas apresentam a discussão da participação social na definição da agenda de pesquisa, porém as iniciativas são promissoras e surtiram resultados satisfatórios. Nesse contexto, podemos destacar a importância de o professor ter o conhecimento da importância da abordagem CTS no Ensino de Ciências. Assim, em nosso entendimento a oferta de formação continuada voltada para a perspectiva CTS e a discussão de valores sociais com o envolvimento do corpo docente é necessário para proporcionar a realização de práticas educativas nesse âmbito. Possibilitando que, através dessas práticas, a análise crítica das políticas públicas em vigor e os valores incorporados nas mesmas.

Outro fator relevante foi que percebemos durante o processo exploratório que as práticas educativas com enfoque CTS vêm aumentando nos últimos anos, trazendo em seu conteúdo iniciativas de problematização da suposta neutralidade da CT e da presença de valores no encaminhamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico. Alguns, buscando discutir além dos impactos científico-tecnológicos, a participação social na definição da agenda. Desse modo, voltando-se para a importância de discutir problemas/demandas locais que se fazem presente na realidade dos estudantes na perspectiva de formação de um cidadão crítico-reflexivo, capaz de participar ativamente em seu mundo vivido.

5 REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: Anais do Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências. **Anais**. Universidad de Málaga, 2006. p. 1-7.

AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte v.05 n.01 p.68-83. 2003.

AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Orgs.).

CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Universidade de Brasília, 2011, p. 73-98.

AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências.** 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AZEVEDO, et al. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, – **Anais.** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013.

DAGNINO, Renato. A anomalia da política de ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 29, n. 86, p. 45-55, out. 2014.

FEENBERG, Andrew. **O que é a filosofia da tecnologia?**. 2003. Disponível em < https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia> Acesso em: 10 de maio de 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GADELHA, Sérgio Ricardo de Brito. **Consumo de Eletricidade e Crescimento Econômico no Brasil.** Disponível em < http://www.ime.unicamp.br/sinape/sites/default/files/ConsEletricCrescEcon_conident.pdf> Acesso em: 10 de maio de 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LACEY, Hugh. Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais? **Scientiae Studia**, São Paulo. v. 1, n. 2, 121–149, 2003.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva.** 2. ed. Rev. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2007. 224p.

PAIVA, Humberto Alencar de; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. Alfabetização científica de estudantes do ensino médio tecnológico utilizando o enfoque CTS na abordagem do tema mobilidade urbana. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de física. Atas... Natal: SBF, 2016.

PRESTES, Rosangela Ferreira; SILVA, Ana Maria Marques da. O ciclo dialético questionamento-argumentação-comunicação em uma proposta de estudo das Questões Energéticas na sala de aula de Física. 2008 In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. **Atas...** Foz do Iguaçu: SBF, 2011.

RODRIGUES, Marcia Helena Freitas; VEIGA, Jaime Sandro da; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. Uma análise qualitativa sobre ciência, tecnologia e sociedade no ensino médio: um estudo de caso. 2008 In: Encontro de Pesquisa em Ensino de física-Atas eletrônica. **Atas...** Curitiba: SBF, 2008.

ROSA, Suiane Ewerling da. **Não neutralidade da Ciência-Tecnologia:** problematizando silenciamentos em práticas educativas relacionadas a CTS.

2014. 123 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

SANTOS, Rosemar Ayres dos. **A não neutralidade na perspectiva educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SANTOS, Rosemar Ayres dos. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade: sinalizações de Práticas Educativas CTS**. 2016. 203p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

SANTOS, et al. Ensinando hidrostática por meio de uma sequência de ensino investigativa com enfoque CTSA. 2016. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de física. **Atas...** Natal: SBF, 2016.

SILVA, Paulo A. V. Boas; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. Um estudo das fontes de energia sob o enfoque CTSA: uma proposta de educação ambiental em uma escola pública estadual de ensino médio. 2008 In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. **Atas**. Curitiba: SBF, 2008.

SOUZA, Alcindo Mariano; MEDEIROS, Auta Stella Germano. Despertando responsabilidade social através de temas controversos. 2010 In: Encontro de Pesquisa em Ensino de física-Atas eletrônica. **Atas...** Natal: SBF, 2010.

TEIXEIRA, Ana Maria; SUTIL, Noemi. Energia e o caso da usina hidrelétrica de belo monte: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no ensino fundamental. 2016 In: Encontro de Pesquisa em Ensino de física. **Atas...** Natal: SBF, 2016.

VARSAVSKY, Oscar. **Ciencia, política y científicismo**. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1969. 69p.

VARSAVSKY, Oscar. **Por uma Política Científica Nacional**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1976. 113p.