

Desafios e Potencialidades na Elaboração de uma Proposta de Ensino com Base em Temas

Potentialities and Challenges in the Elaboration of a Teaching Proposal Based on Themes

Tobias Pereira Soares Filho, Universidade Católica de Brasília,
tobiaspsf@gmail.com

Emiliano Luiz Neto, Universidade Católica de Brasília,
emiliano.neto@catolica.edu.br

Gleudson Fernandes da Silva, Universidade Católica de Brasília,
gleudsonfernandesdasilva@gmail.com

Raimundo Maia dos Santos Junior, Universidade Católica de Brasília,
juniorsantotdb@gmail.com

Thiago da Costa Araújo, Universidade Católica de Brasília, krowler7@gmail.com

Vinicius Salomão Ribeiro Bardella, Universidade Católica de Brasília,
vinicius_bardella@hotmail.com

Sandra Gonçalves Coimbra, Professora da Rede Pública do Distrito Federal,
sandracimbra@ymail.com

Sandra Hunsche, Universidade Federal do Pampa, sandrahunsche@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo investigar desafios e potencialidades enfrentados por professores em formação inicial e continuada no processo de elaboração de uma proposta de ensino balizada por temas. A proposta foi estruturada com base nos Três Momentos Pedagógicos e teve como tema “Usinas Elétricas, do funcionamento às suas implicações”. Os desafios encontrados pelos integrantes do projeto estão no âmbito da Formação dos Professores, tanto inicial quanto continuada; da Estrutura curricular vigente nas escolas públicas; do livro didático utilizado; e do sistema avaliativo. Quanto às potencialidades, sinaliza-se para avanços na concepção de ensino-aprendizagem por parte dos professores em formação inicial e continuada, bem como na concepção de currículo, além da importância atribuída à inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.

Palavras chave: abordagem temática, Física Moderna e Contemporânea, formação de professores.

Abstract

This article aims to investigate challenges and potentialities faced by teachers in initial and continuing training in the elaboration of a teaching proposal based on themes. The proposal

was structured on the Three Pedagogical Moments and having as theme “Electric power station, from the functioning to its implications”. The challenges faced by the members of the project are on the sphere of teachers initial and continuing training; on the curriculum structure prevailing in the public schools; on the textbook used, and on the evaluation system. Regarding to the potentialities, it is signal to advances in the conception of teaching and learning by teachers in initial and continuing training, as well as de conception of the curriculum design and the importance attributed to the insertion of the Modern and Contemporary Physics in the school.

Key words: thematic approach, Modern and Contemporary Physics, teacher training.

Introdução

Na literatura sobre a educação em Ciências, são encontradas diversas propostas educacionais balizadas por temas, as quais buscam, em sua maioria, a organização curricular em vista da superação das principais limitações do contexto escolar, como por exemplo, o ensino meramente propedêutico, a desvinculação entre o “mundo da vida” e o “mundo da escola”, a concepção de Ciência-Tecnologia neutras e redentoras dos problemas da humanidade, entre outros (MUENCHEN et al, 2004).

Dentre as propostas desenvolvidas no contexto brasileiro, podemos citar a Abordagem Temática de inspiração freiriana (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; DELIZOICOV, 2008), a Situação de Estudo (MALDANER, 2007; MALDANER e ZANON, 2001), a Abordagem Temática com referenciais ligados ao movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (SANTOS e SCHNETZLER, 1997; SANTOS e MORTIMER, 2000; AULER, 2002), e seus desdobramentos, como os Temas Polêmicos (REIS, SILVA e SILVA, 2010; SILVA e CARVALHO, 2009; FORGIARINI, 2007) e os temas com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) (BERNARDO, VIANNA e FONTOURA, 2008; ALVES, MION e CARVALHO, 2008). Além destes, ainda existe a abordagem temática que aproxima referenciais freirianos com o enfoque CTS (HUNSCHE, 2011; MUENCHEN e AULER, 2007) e os temas defendidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998; 2000). Estas propostas, apesar de seguirem, muitas vezes, referenciais distintos, apresentam finalidades semelhantes.

Todas estas propostas requerem, para sua efetivação, reconfigurações curriculares, ou seja, mudanças no currículo tradicionalmente desenvolvido nas escolas, uma vez que existe a necessidade de uma “ruptura com a lógica segundo a qual os programas têm sido elaborados” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p. 272). Nesta perspectiva, as ações de reconfiguração curricular não podem se restringir ao campo metodológico.

Este cenário reflete diretamente na formação dos professores, o que é sinalizado por Strieder, Caramello e Gehlen (2010, p.11), ao afirmarem que “para uma efetiva implementação da proposta da Abordagem Temática, há necessidade de uma formação de professores em sintonia com propostas dessa natureza”. Segundo Silva e Carvalho (2009, p. 3) o “êxito de qualquer proposta curricular passa, necessariamente, pelos professores, o que implica considerar que qualquer proposição curricular deve ser vivenciada, compreendida e incorporada por esses atores sociais”.

Neste sentido, este trabalho consiste em investigar desafios e potencialidades enfrentados por professores em formação inicial e continuada no processo de elaboração de uma proposta de ensino balizada por temas.

Assim, com uma preocupação de articular a abordagem temática na formação inicial de professores e ao mesmo tempo na formação continuada, trabalhou-se com a elaboração de uma proposta de ensino no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, em uma universidade da região centro-oeste, do qual participam seis bolsistas do curso de Física Licenciatura, uma professora da rede pública da região e uma docente universitária, coordenadora do projeto, de forma a abranger tanto a formação inicial quanto a continuada.

A Proposta

A tecnologia está cada vez mais presente na vida das pessoas. No entanto, parece não fazer parte do ambiente escolar. Enquanto a maioria dos estudantes está envolta por celulares, televisores e computadores, a Física do Ensino Médio “é um bojo de conhecimentos que se acabou no final do século XIX. Quando muito, nossos estudantes aprendem a resolver problemas da Física Newtoniana” (EDITORIAL, 2002, p.375).

O editorial da Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), já destaca, em 2002, que grandes princípios da Física dos séculos XVIII e XIX acabam não sendo abordados no Ensino Médio:

Enquanto o Comitê Nobel resolveu premiar há dois anos as pesquisas em Física que foram fundamentais para a moderna Tecnologia da Informação, baseada na óptica-eletrônica, constituída de lasers, diodos, transistores, fibras ópticas e usadas em dispositivos modernos como celulares, CDs e satélites de comunicação, [...], ensinamos, quando muito, a física dos pêndulos, da balística do século XVII, da termometria, das lentes etc. Deixamos a Física mais excitante como aquela contida, por exemplo, no modelo padrão, na interação da radiação com a matéria, na cosmologia moderna, nos novos materiais fabricados pelo homem, para o pesquisador nas diversas instituições. Estes temas somente aparecem para o aluno em revistas de divulgação científica, em geral de pouca disponibilidade (EDITORIAL, 2002, p.375).

Neste sentido, defende-se a inserção da FMC no Ensino Médio, a qual permite a articulação entre o “mundo da vida” e o “mundo da escola”, uma vez que favorece o entendimento dos modernos aparatos tecnológicos. Contudo, ressalta-se que além de entender a operação e funcionamento destes, considera-se fundamental a abordagem das implicações sociais, ambientais e econômicas desta tecnologia.

Assim, buscou-se a elaboração de uma proposta de ensino que tivesse foco na inserção de conceitos da FMC, para a implementação com turmas de Ensino Médio, mais especificamente, com turmas de 2ª Série.

A definição e estruturação da proposta

A abordagem temática, de acordo com os referenciais apresentados acima, consiste na escolha de um tema e a partir dele selecionam-se os conceitos necessários para seu entendimento. No entanto, na proposta aqui apresentada, o tema foi escolhido pelos integrantes do projeto tendo em vista a viabilidade de sua futura implementação.

A proposta foi elaborada pensando sua implementação para dois bimestres, com o objetivo de articular a FMC com os conteúdos a serem trabalhados na 2ª Série do Ensino Médio. Sendo assim, escolheu-se como tema as formas de produção de energia elétrica, seus benefícios e

malefícios, de forma que a proposta foi intitulada como *Usinas Elétricas, do funcionamento às suas implicações*. Este foi escolhido por tratar de algo que tem sido sinônimo de grandes repercussões na mídia, momento em que os apagões tem sido cada vez mais frequentes nos grandes centros urbanos e a busca por fontes alternativas de energia tem recebido estímulos governamentais.

A proposta foi estruturada seguindo a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992), quais sejam: 1) Problematização inicial: são apresentadas questões/situações reais relacionadas ao tema, que são vivenciadas/conhecidas dos educandos, para que estes sintam necessidade de outros conhecimentos para poder embasar e entender as situações; 2) Organização do conhecimento: são estudados os conceitos necessários à compreensão do tema sob a orientação do educador; e 3) Aplicação do conhecimento: é abordado o conhecimento que o educando vem aprendendo, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. No intuito de que o aluno consiga estabelecer críticas, fora do senso comum, sobre os mais modernos avanços da Ciência.

Por se considerar fundamental partir da realidade em que os educandos vivem, a proposta inicia com a Problematização Inicial contendo as seguintes questões: “1. Já faltou luz em sua residência? Com que frequência isso acontece?; 2. Para você, de onde vem a energia elétrica que é utilizada para iluminar a sala de aula, sua casa, a rua em que você mora?; 3. Com base nos seus conhecimentos, a energia pode ser oriunda apenas de um “lugar”? Explique.”. No decorrer da proposta, outras questões são discutidas com os estudantes.

No segundo momento, começa-se a discussão pelas Usinas Hidroelétricas, pois são as mais conhecidas por eles. O entendimento desta parte é feito com um resgate histórico do surgimento da tecnologia necessária para se construir tal tipo de usina, o que remonta à Segunda Revolução Industrial. Faz-se também um debate sobre as questões sociais da época, como o uso da energia pelas indústrias, quem eram estas e suas relações políticas. Comenta-se também de como esta tecnologia chegou ao Brasil Império e as influências para isto.

No seguimento da discussão sobre as Usinas, questiona-se a utilização ou não da energia elétrica antes da construção das Hidroelétricas. Abordam-se então as Usinas Termoelétricas, os seus vários tipos, ressaltando-se que estas datam da mesma época que a anterior, passando-se a discutir a utilização da energia mecânica, onde se encontra a Máquina de Heron e as Locomotivas. Com o auxílio de uma manchete fictícia, a qual fala de uma consulta pública quanto à construção de uma Usina Termoelétrica na cidade em que os estudantes residem, debate-se a necessidade de se entender como tal usina funciona, quais são seus impactos ambientais e econômicos para a região. Assim, tendo agora uma demanda dos alunos por esta busca do conhecimento, começa-se o aprofundamento dos conceitos essenciais para suprir o entendimento básico, para que os alunos possam então, assumir uma postura crítica em relação ao assunto.

Para uma melhor compreensão e visualização do funcionamento de uma Usina Termoelétrica, sugere-se a utilização de desenhos, esquemas e atividades experimentais. Nesta abordagem, são trabalhados conceitos como calor, temperatura, sensação térmica, equilíbrio térmico, destacando as formas de transporte de energia, inclusive sobre este processo de troca de energia térmica a nível atômico, utilizando a física quântica.

Considera-se mais significativo abordar o funcionamento das Termoelétricas em partes. Nas tubulações faz-se necessário entender as relações entre a temperatura, a pressão, o volume e a quantidade de partículas que movimentarão as pás do gerador e a dilatação causada pelo aumento da temperatura; ao tratar do gerador, aborda-se a variação do fluxo magnético

gerando corrente elétrica; quanto ao despejo de resíduos, pontuam-se as possibilidades de reutilização destes, dependendo do combustível utilizado na fonte térmica; discute-se sobre a eficiência da distribuição de energia elétrica no Brasil, comparando com outros países, como o Japão, e analisando criticamente os motivos do desperdício das fiações, dado por efeito joule. Assim, faz-se uma comparação entre os vários tipos de Usinas Termoelétricas, traçando parâmetros de análise do custo benefício, de acordo com a localidade e demanda energética. Na abordagem destes aspectos, outros componentes curriculares são importantes, de modo que pode ser estabelecido um trabalho interdisciplinar na escola.

Por fim, discutem-se as inúmeras Usinas Alternativas que vem surgindo neste último século, principalmente depois da década de oitenta. Cabe destacar ainda que tanto ao abordar as Usinas Nucleares quanto as Usinas Solares, torna-se fundamental a utilização dos conceitos de FMC no que tange o entendimento da estrutura da matéria e o efeito fotoelétrico, para juízo suficiente destas formas de transformação de energia.

Diversas atividades para a Aplicação do conhecimento são sugeridas no decorrer da proposta, como a produção de textos, produção de vídeos, desenhos esquemáticos, estudos dirigidos, questões fechadas e debates organizados. A última consiste em um Júri Simulado formado pelos alunos, no qual são abordados: A construção de Belo Monte e a Construção de Usinas Nucleares no Brasil.

É importante destacar que a proposta busca, não somente tratar de conceitos da Física, mas também refletir sobre os pontos sociais, históricos e ambientais que circundam cada parte do processo, uma vez que o objetivo é que, ao final das aulas, os alunos possam ser críticos e atuantes acerca do tema. Ou seja, ao tratar de questões como: “Qual usina é mais viável?”; “Qual causa menos impactos ambientais?”; “Qual é a mais barata e rentável?”, possam opinar com argumentos mais sólidos, justificados e lúcidos, compreendidos graças aos conceitos trabalhados em sala de aula e em laboratório, sobre questões polêmicas envolvendo a construção das usinas.

Resultados e análise

Os resultados apresentados, frutos da análise dos diários escritos durante a elaboração da proposta acima apresentada, estão divididos em duas categorias: i) desafios; ii) potencialidades. Resultados quanto à implementação da proposta serão apresentados em trabalhos futuros, tendo em vista que esta se encontra em fase de desenvolvimento.

i) Desafios

Os desafios enfrentados pelos integrantes do projeto na elaboração da proposta de ensino são de diversas naturezas, estando interligados e estão relacionados a:

a) *Formação dos professores*: os futuros professores não estão habituados a conceber e planejar aulas que não sigam a tradicional sequência de conteúdos apresentados pelos livros didáticos, bem como possuem dificuldades para criar estratégias que ultrapassem a atuação exclusiva do professor em sala de aula. Além disso, existem dificuldades, por parte dos professores em atuação no Ensino Médio, relacionadas ao ensino de conceitos de FMC de forma significativa e contextual.

b) *Estrutura curricular*: ao se propor um trabalho por meio de temas, para, a partir dele, determinar os conceitos necessários para seu entendimento, defronta-se com a sequência predeterminada de conceitos do currículo escolar. Ou seja, ao escolher o tema, é preciso levar

em consideração os conceitos predefinidos para a série em que será desenvolvido, o que implica numa adaptação da proposta.

c) *Livro didático*: atualmente, os estudantes das escolas públicas têm sido beneficiados com livros didáticos pelos órgãos públicos. Estes livros, por apresentarem, em sua grande maioria, os conceitos de forma linear, diferem consideravelmente dos pressupostos da proposta de ensino elaborada. Assim, uma pergunta constante durante a elaboração foi: “em que momento e de que maneira o livro didático pode ser utilizado ao se trabalhar com a proposta?”. Além disso, se a opção é não utilizar o livro, além de estarmos, de certa maneira, desvalorizando o material fornecido gratuitamente aos estudantes, os mesmos ficariam sem material de consulta extraclasse.

d) *Sistema avaliativo*: durante a elaboração foi preciso pensar nos mecanismos de avaliação, tendo em vista que avaliar e atribuir uma nota às atividades realizadas pelos estudantes faz parte da realidade escolar. Nos moldes de uma proposta de ensino, em que o estudante é o sujeito do conhecimento, propõem-se diversas formas de avaliação, que podem estar, inclusive, no âmbito da “Aplicação do Conhecimento”. Contudo, é preciso levar em consideração vários fatores que influenciam na efetivação destas avaliações, como o número de alunos por turma. Ou seja, ao se propor a elaboração de textos e a produção de vídeos, é preciso pensar na viabilidade de correção de tais atividades, uma vez que as turmas de alunos nas escolas estão constituídas, em média, de 40 alunos. Além disso, não se pode esquecer a estrutura avaliativa em vigência nas escolas da região, que adotam provas de multiescolha, as quais não favorecem a análise da linha de pensamento do aluno, ou seja: como ele chegou à resposta, qual são suas dificuldades, no que ele deve melhorar para próxima avaliação ou até mesmo quais os pontos em que o professor deve mudar.

ii) Potencialidades

No contexto da formação de professores, inicial e continuada, diversos foram os ganhos para os participantes do projeto durante a elaboração da proposta. Dentre eles, pode-se citar:

a) *Concepção de ensino-aprendizagem*: a elaboração da proposta de ensino demandou estudos aprofundados de referenciais teóricos relacionados à abordagem temática, o que parece ter contribuído para uma mudança na concepção de ensino-aprendizagem. Inicialmente, estava fortemente presente a ideia de professor detentor do conhecimento, o qual deveria passá-lo aos alunos que aguardam estes conhecimentos de forma passiva. Com a elaboração da proposta, passou-se a observar mais atentamente o papel do aluno como sujeito ativo no seu aprendizado.

b) *Concepção de currículo*: de forma gradual, a concepção de sequência linear de conteúdos foi sendo superada. Diversos foram os planejamentos e replanejamentos da proposta para que efetivamente pudesse se partir de um tema para depois pensar nos conceitos, e estruturar uma proposta que ao mesmo tempo abarcasse o tema e os conceitos predefinidos para o semestre letivo da escola. Este aspecto pode estar relacionado à formação a que os integrantes do grupo foram submetidos durante boa parte de sua escolarização. Ou seja, passaram toda idade escolar pensando e aprendendo os conteúdos de forma linear, de modo que se desvincular desta lógica constitui-se um desafio.

c) *Importância da inclusão da FMC no Ensino Médio*: os integrantes do projeto, a partir da elaboração, perceberam a importância da inclusão deste assunto nas aulas, uma vez que o papel dos estudos contemporâneos é de suma importância para que o aluno possa julgar o seu mundo de agora, dando aos alunos argumentos para a construção de um pensamento crítico, embasado e que foge do senso comum. O assunto permite, também, o entendimento de

inúmeros frutos da tecnologia que tanto aluno e professor utilizam cotidianamente, bem como contribui para desmistificar a ciência moderna e seu papel, ou seja, desconstruir a visão “dogmatizada” da Ciência, a qual é vista, muitas vezes, como certa e irrefutável.

Considerações

A pesquisa apresentada neste trabalho, a qual teve como objetivo investigar desafios e potencialidades enfrentados por professores em formação inicial e continuada no processo de elaboração de uma proposta de ensino balizada por temas, sinalizou avanços na compreensão dos sujeitos envolvidos no processo. Tanto licenciandos quanto professora da escola parecem ter superado a visão reducionista que limita o ensinar à introdução de novas metodologias, ou a introdução de aulas pontuais com o objetivo de motivar os alunos. Os desafios e potencialidades identificados indicam para a necessidade de um repensar constante da estrutura curricular vigente, como já sinalizaram Hunsche e Auler (2012).

A partir das dificuldades enfrentadas na elaboração da proposta, percebe-se a necessidade de mudanças na perspectiva que estes professores estão sendo formados. Aponta-se para a importância de abordar este tipo de trabalho já na formação inicial de professores, o que faz com que licenciandos se aperfeiçoem, em novos moldes, em ação na sala de aula.

Cabe destacar ainda, a necessidade de se pensar em materiais didáticos que sirvam de aporte para o trabalho a partir de temas. Percebem-se durante a elaboração da proposta, dificuldades em utilizar os livros didáticos em circulação atualmente. Com esta preocupação, o grupo que integra o PIBID do qual este trabalho é fruto, tem por meta a elaboração de um material para o aluno na sequência das ações que integram o projeto.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a Capes pelo financiamento do projeto PIBID/UCB.

Referências

ALVES, J. A. P.; MION, R. A.; de CARVALHO, W. L. P. Formação de professores de Física e implicações da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: possibilidades, desafios e limitações. In: **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba/PR, 2008.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e dos Desportos. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**, parte I, II e III. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BERNARDO, J. R. R.; VIANNA, D. M.; FONTOURA, H. A. Construção de estratégias pedagógicas em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para a formação de professores: a energia elétrica na sala de aula. In: **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba/PR, 2008.

DELIZOICOV, D. La Educación em Ciências y La Perspectiva de Paulo Freire. In: **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 1, n. 2, Florianópolis, 2008.

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.. **Física**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- EDITORIAL. Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: Chamada de Artigos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol.24, n.4, p. 375-376, Dez, 2002.
- FORGIARINI, M. S. **Abordagem de temas polêmicos no currículo da EJA: o caso do “florestamento” no RS**. Dissertação. Santa Maria: CE/UFSM, 2007.
- HUNSCHE, S. Formação de Professores de Física na UFSM: um olhar a partir da Abordagem Temática. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Manaus/AM, 2011.
- HUNSCHE, S. e AULER, D. O Professor no Processo de Construção de Currículos: Desafios no Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 11, n. 1, 1-20, 2012.
- MALDANER, O. A. Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica. In: Nardi, R. (org.). **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. Escrituras: São Paulo, p. 237-253, 2007.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências. In: **Espaços da Escola**. Ijuí: v. 11, n. 41, p. 45-60, 2001.
- MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações Curriculares Mediante o Enfoque CTS: Desafios a serem enfrentados na educação de Jovens e Adultos. In: **Ciência & Educação**. v.13, n. 3., p. 421- 434, 2007.
- MUENCHEN, C. et al. Reconfiguração curricular mediante o enfoque temático: interações entre CTS. In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Jaboticatubas: SBF, p. 12-14, 2004.
- REIS, D. A.; SILVA, L. F.; da SILVA, A.P. Futuros Professores de Física e a Compreensão sobre o Tema Mudanças Climáticas. In: **XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Águas de Lindóia/SP, 2010.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1997.
- SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. In: **Ensaio**. Belo Horizonte, v.2, n.2, p.133-162, 2000.
- SILVA, L.F; CARVALHO, L. M. Professores de Física em Formação Inicial: o Ensino de Física, a Abordagem CTS e os Temas Controversos. In: **Investigações em Ensino de Ciências**. v.14, n.1. p. 135-148, 2009.
- STRIEDER, R. B.; CAMELLO, G. W; GEHLEN, S. T. Abordagem de temas no ensino médio: compreensões de professores de física. In: **XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Águas de Lindóia/SP, 2010.