

Dificuldades enfrentadas por professores na implementação de propostas CTS

Difficulties faced by teachers in implementing STS proposals

Roseane Freitas Fernandes

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Universidade de Brasília/UnB
roseaneffunb@gmail.com

Roseline Beatriz Strieder

Instituto de Física - Universidade de Brasília/UnB
roseline@unb.com.br

Resumo

Este trabalho tem por objetivo discutir dificuldades enfrentadas por seis professores de escolas públicas do Distrito Federal durante o desenvolvimento de propostas de ensino interdisciplinares balizadas pelos pressupostos da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Esses professores do Ensino Médio faziam parte de um projeto vinculado ao programa Observatório de Educação e no último ano de vigência do mesmo concederam entrevistas semiestruturadas que foram analisadas com base na Análise Textual Discursiva. Os professores apontaram dificuldades associadas ao planejamento coletivo, aos conhecimentos que possuem sobre CTS e interdisciplinaridade e à necessidade de articular teoria e prática. A partir disso, indicam que a maneira como as coordenações pedagógicas são organizadas e conduzidas nas escolas se configuraram como um desafio a ser enfrentado para o desenvolvimento de propostas CTS/Interdisciplinares no Ensino Médio.

Palavras chave: educação CTS, interdisciplinaridade, ensino de ciências.

Abstract

This paper aims to present difficulties faced by six teachers from public schools in Brazil in the development of interdisciplinary teaching proposals distinguished by the STS (Science-Technology-Society) assumptions. These High School teachers were part of a project attached to the Education Observatory Program and, on the last year of the project, granted semi-structured interviews that were analyzed based on Discursive Textual Analysis. Teachers pointed difficulties associated to collective planning, knowledge about STS and interdisciplinarity and to the necessity of combining theory and practice. From that, the teachers indicated the way pedagogical coordinations are organized e conducted at schools configured a challenge to be faced to the development of High School STS/Interdisciplinaries proposals.

Key words: STS education, interdisciplinarity, science teaching.

Introdução

Pesquisas na área de ensino de ciências têm apontado vários desafios relacionados à implementação da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no contexto educacional brasileiro (MUENCHEN e AULER, 2007; FORGIARINI e AULER, 2009; STRIEDER, 2008; RICARDO, 2007; FIRME e AMARAL, 2011). Essas pesquisas indicam que não há uma clareza na compreensão do que vem a ser a Educação CTS e, geralmente, há uma confusão conceitual com outros termos e diferentes perspectivas. Ademais, têm relacionado os desafios à estrutura curricular, à organização escolar e à formação docente, indicando um quadro complexo em que se articulam diferentes fatores. De certa forma, as pesquisas buscam compreender as origens e a natureza desses desafios que, de modo geral, perpassam aspectos de ordem epistemológica, filosófica, didático-pedagógico, da dinâmica do trabalho escolar e, sobretudo, de políticas públicas.

Também há investigações que apontam potencialidades no processo de ensino-aprendizagem e formação dos estudantes (SOUSA, 2013; SENRA, 2011; NIEZER, 2012). Por exemplo, Sousa (2013), ao aplicar uma sequência didática dedicada aos conteúdos de Genética com abordagem CTS em aulas de Biologia, constatou possibilidades de desenvolvimento de reflexões inter-relacionando as temáticas de relevância social e próximas à realidade dos alunos com aspectos científicos e tecnológicos, assim como maior participação e comprometimento dos estudantes ao estudo de Biologia. Niezer (2012), ao buscar discutir e contextualizar interdisciplinarmente as relações sociais da Ciência e da Tecnologia no ensino de Soluções em aulas de Química, evidenciou que a abordagem CTS contribuiu para transpor questões que envolvem o dia a dia promovendo de forma mais crítica a alfabetização científica e tecnológica.

Embora tenha várias pesquisas sobre os desafios e potencialidades da educação CTS no contexto escolar, em geral, esses trabalhos têm investigado a implementação de propostas centradas apenas numa área do conhecimento (AULER, 2007; STRIEDER, 2012). Cabe mencionar que a Educação CTS requer uma abordagem interdisciplinar, como apontam, por exemplo, Auler (2007) e Nascimento e Von Linsingen (2006) que ressaltam a necessidade de vários olhares disciplinares integrados para compreensões de temas CTS.

Portanto, esse trabalho parte da seguinte questão: que dificuldades os professores do Ensino Médio enfrentam no contexto escolar para desenvolverem propostas de ensino interdisciplinares balizadas pelos pressupostos da educação CTS? Esse questionamento surgiu a partir do contexto de um grupo de professores comprometidos em discutir coletivamente questões de ensino-aprendizagem e implementar em sala de aula propostas de ensino interdisciplinares centradas na educação CTS.

Educação CTS e Interdisciplinaridade: articulações para o ensino de ciências

As abordagens CTS no campo educacional surgiram pela influência do Movimento CTS originado em meados do século XX a partir de um sentimento de insatisfação ao desenvolvimento científico e tecnológico, pois este não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao bem-estar social (AULER e DELIZOICOV, 2006a). Ou seja, os estudos CTS influenciaram o campo educacional na medida em que apontaram a necessidade de uma formação que contemple a participação dos cidadãos nas questões relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico. Portanto, a educação CTS objetiva uma relação entre questões que envolvam ciência, tecnologia, sociedade e que permitem uma compreensão

crítica sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e a capacidade de tomada de decisão mais consciente por parte dos cidadãos (SANTOS, 2008).

Com base em vários autores que discutem a perspectiva CTS no ensino de ciências (AULER e DELIZOICOV, 2006a, 2006b; SANTOS e MORTIMER, 2002; SANTOS, 2008), é necessário que os alunos entendam que: a ciência é uma construção social, realizada por pessoas que possuem crenças, ideologias, valores e interesses e, portanto, passível de avaliação; as teorias científicas tem caráter provisório e incerto, não são verdades absolutas e, por isso, são questionáveis; mais ciência e tecnologia não significa solução para os problemas da humanidade, há de se considerar as relações sociais em que a ciência-tecnologia (CT) é concebida e os fatores sociais, econômicos, históricos, políticos, éticos e culturais envolvidos nos problemas; é necessária uma reflexão crítica em relação aos aspectos positivos e negativos decorrentes do desenvolvimento da CT; o desenvolvimento da CT tem um caráter ambíguo e contraditório; e é importante a participação das pessoas nas decisões que envolvam a ciência e a tecnologia.

O movimento interdisciplinar, por sua vez, surgiu na década de 1960 na Europa num contexto de crescente multiplicação de disciplinas, intenso progresso científico e tecnológico, divisão do trabalho e de grandes relações políticas e econômicas mundiais (FAZENDA, 2003). Segundo Fazenda (2003), nesse período, movimentos estudantis reivindicavam novos direcionamentos educacionais em oposição a todo conhecimento que privilegiava o capitalismo epistemológico de certas ciências e a alienação da Academia à excessiva especialização. Pode-se afirmar que a interdisciplinaridade emerge da carência de diálogo entre disciplinas estanques, vem contribuir para uma compreensão mais ampla da realidade a partir da integração entre os saberes, sendo assim, busca-se a totalidade do conhecimento a fim de enfrentar os problemas atuais da sociedade (FAZENDA, 2003). No campo educacional, a interdisciplinaridade é uma alternativa para a superação da fragmentação do ensino na produção do conhecimento com vista à melhoria na qualidade de ensino e na formação humana (LÜCK, 1994).

Pesquisas mencionam a necessidade de se buscar práticas escolares interdisciplinares no âmbito da Educação CTS (SANTOS e MORTIMER, 2002; ANGOTTI e AUTH, 2001), em especial, porque essa perspectiva já possui em sua natureza uma abordagem interdisciplinar, pois pretende uma articulação de conhecimentos sobre questões contemporâneas em torno da ciência, tecnologia e sociedade. De acordo com Auler (2007), o desenvolvimento de temas sociais marcados pela dimensão científico-tecnológica requer a análise sob vários olhares disciplinares, considerando o caráter complexo desses temas. Assim, as discussões sobre CTS remetem à interdisciplinaridade, pois abarcam um conjunto de disciplinas que relacionadas visam uma melhor compreensão de diversos contextos.

Porém, cabe destacar que não há um consenso sobre como implementar práticas escolares CTS/interdisciplinares. Há uma diversidade de maneiras de desenvolvimento nas escolas, principalmente no que tange aos métodos e objetivos, como apontam Strieder (2012) e Fernandes e Strieder (2015). Em específico, Strieder (2012) indica diferentes formas de conceber a educação CTS de acordo com níveis de compreensões e criticidade sobre as relações CTS e os propósitos educacionais. Já Fernandes e Strieder (2015) apontam diferentes ênfases e propósitos educacionais das propostas interdisciplinares, também construídas a partir de análise de trabalhos desenvolvidos no contexto brasileiro do Ensino de Ciências. Portanto, percebe-se uma diversidade de posicionamentos, significados e sentidos acerca da educação CTS e interdisciplinaridade, o que reflete a complexidade das questões envolvidas.

Contexto metodológico

Essa investigação parte do contexto de um projeto interinstitucional (Observatório de Educação - OBEDUC) que se desenvolveu durante três anos (2013, 2014 e 2015) com a participação de professores da Universidade, pós-graduandos, graduandos e professores da Educação Básica de escolas públicas do Distrito Federal. O projeto se caracterizou pela articulação entre Universidade e escola básica com o propósito de (re)significar práticas a partir de reflexões teórico-metodológicas e desenvolvimento de propostas de ensino de acordo com as perspectivas da Educação CTS e Interdisciplinaridade. No quadro 1, constam as informações sobre a formação e atuação profissional de cada professor, sujeito desta pesquisa.

Nome do Professor	Formação inicial	Pós-Graduação	Tempo de magistério	Disciplinas que lecionaram de 2013 a 2015 nos anos do Ensino Médio	Escola de atuação
Ivan	Química, 1999.	Especialização em Psicopedagogia, 2004.	20 anos	Física 3º ano e Gestão escolar ¹	A
Alex	Química, 2004.	Especialização em Educação Ambiental, 2010.	20 anos	Química 1º, 2º e 3º ano	B
Olga	Biologia, 1997.	Especialização em Administração Escolar, 2001.	29 anos	Biologia 1º ano	B
Eva	Química, 1993.	Especialização em Química Ambiental, 1993 Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2008.	23 anos	Química 2º e 3º ano	C
Sara	Física, 1988.	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2008.	31 anos	Física 3º ano	C
Lucas	Química, 2002.	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2007.	11 anos	Química 1º e 2º ano	D

Quadro 1: Informações sobre a formação, atuação profissional dos professores e respectivas escolas. Os nomes dos professores são fictícios para preservar suas identidades.

Nos encontros do grupo, realizados na Universidade, foram discutidos vários estudos sobre CTS e interdisciplinaridade, além de reflexões sobre a inserção de propostas dessa natureza nos currículos escolares. Além disso, foram elaboradas e desenvolvidas várias propostas de ensino, que tiveram como temas “DNA”, “Lixo eletrônico”, “Energia”, “Câncer”, “Radioatividade”, dentre outras. Essas propostas tiveram diferentes ênfases e características de acordo com os contextos escolares. Por exemplo, a proposta de ensino com o tema “DNA” foi desenvolvida pelo professor Ivan e envolveu professores de Biologia, Física, Química e Artes da escola A. O objetivo principal da proposta consistiu em desenvolver o letramento científico e percepção de cidadania por meio de aulas interdisciplinares com o conteúdo “o estudo do DNA”. Foram abordados, dentre outros, os seguintes assuntos referentes às disciplinas de Biologia, Física, Química e Artes: genética, eletrostática, química orgânica, raios-X, clonagem, câncer, projeto genoma humano, terapia genética e construção do modelo do DNA. Os alunos desenvolveram pesquisas, participaram de discussões e investigações e construíram modelos sobre DNA. Já a proposta de ensino com o tema “Câncer” foi desenvolvida na escola B pelos professores Alex e Olga e envolveu professores de Química, Biologia e Sociologia. Foram trabalhados conteúdos sobre DNA, ligações químicas e geometria molecular. Os alunos discutiram problemas sócios científicos e produziram

¹ Apenas no ano de 2015 o professor Lucas atuou como coordenador pedagógico orientando professores no desenvolvimento de propostas interdisciplinares na perspectiva CTS na escola.

modelos de nucleotídeos e textos sobre a temática. Assim, os professores que participaram, de forma mais direta do projeto, possuíam colaboradores nas escolas. Porém, esses colaboradores não foram alvo desta investigação.

No final do último semestre de vigência do projeto, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os seis professores a fim de compreender diferentes aspectos relacionados às concepções, desafios e potencialidades de propostas de ensino interdisciplinares na perspectiva da educação CTS. Contudo, esse trabalho, por ser um recorte de uma investigação mais ampla, se delimita a discutir apenas alguns dos desafios mencionados pelos professores.

Essas entrevistas foram analisadas com base na Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES e GALIAZZI, 2011), a qual consiste em um processo auto-organizado de construção de novas compreensões sobre os fenômenos e discursos investigados. Para tanto, a ATD se apresenta como um ciclo, organizado em três momentos: desmontagem dos textos, unitarização; estabelecimento de relações, categorização; e, a partir destes dois, a captação do novo emergente, produção de metatexto. Dessa forma, os materiais de análise passaram por um processo de fragmentação em unidades constituintes de significado que permitiram emergir categorias sobre novas compreensões em relação à vivência desses professores na implementação de propostas de ensino, sendo assim, comunicadas por meio de metatextos.

Resultados e discussão

A partir da análise das entrevistas, foi possível perceber vários desafios relacionados à organização e desenvolvimento do trabalho docente. Mas, neste trabalho, em função do espaço, serão discutidos desafios associados à coordenação pedagógica e ao seu papel em ações como as desenvolvidas por esse grupo de professores. A análise das entrevistas evidenciou dificuldades associadas ao planejamento coletivo, aos conhecimentos que os professores possuem sobre CTS e interdisciplinaridade e à necessidade de articular teoria e prática. Para os professores, essas dificuldades estão relacionadas à maneira como as coordenações pedagógicas são organizadas e conduzidas nas escolas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (BRASIL, 1996), artigo 67 no Inciso 5, assegura aos professores período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga horária de trabalho. Todos os professores que participaram dessa pesquisa possuem jornadas de trabalho de 40h semanais (na mesma escola) das quais 15h são destinadas para o planejamento, avaliação do trabalho pedagógico e formação continuada, as quais são denominadas “coordenação pedagógica”.

Apesar desses horários destinados às coordenações, os professores enfatizaram a falta de tempo para o planejamento como um desafio. Também, essa distribuição parece não favorecer o diálogo entre os professores das disciplinas das diferentes áreas (humanas, natureza, linguagens e matemática) e isso é apontado como um desafio para a elaboração e desenvolvimento de propostas CTS interdisciplinares. Como relatado por alguns professores:

Trabalhar CTS com professores de exatas é mais fácil, trabalhar CTS com professores da área de humanas e códigos é muito difícil [...] tem sempre aquele ou aqueles que têm resistência. [...] para trabalhar CTS tem que ter tempo, conhecimento e abertura na escola (professora Olga).

A gente não teve um tempo em algumas situações de sentar e discutir junto como estava o andamento de cada um. Então, tinha aquele comentário de horário de intervalo, você trabalhou tal coisa? Mas não tinha aquela coisa de: como você trabalhou? Como foi feito? Deu certo? Não deu certo? O que a

gente pode tentar fazer de diferente? Então, esse entrosamento não teve, justamente a carência de tempo [...] começa a virar uma rotina de ter muitas atividades que acaba complicando [...] então você acaba não tendo tempo para discutir, então, a gente não conseguiu atingir certos objetivos por conta desse excesso de atividades (professor Lucas).

Minha maior dificuldade é o tempo de planejar, então quando você pega da mesma área é mais fácil, porque toda terça-feira os professores podem sentar cinco minutos e conversar, mas se Artes entrar, aí começa a ter dificuldades, tem que parar fora da coordenação, professor de Artes não coordena junto com professor de Química (professor Ivan).

Isso também foi apontado em outras pesquisas que afirmam que esse tempo de jornada do professor, organizada e conduzida pela coordenação pedagógica, geralmente, é destinado apenas ao trabalho individual e para questões administrativas e burocráticas, distanciando do caráter do trabalho coletivo e colaborativo entre os professores e na formação docente (SANTOS, 2006).

De acordo com as orientações oficiais da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal - SEDF, as coordenações pedagógicas constituem-se como espaços-tempos democráticos que oportunizam: reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes; autoformação; planejamentos interdisciplinares; compartilhamento de experiências exitosas e inclusivas; avaliação; autoavaliação; e articulação do coletivo em torno da construção do Projeto Político Pedagógico da escola. Esses espaços-tempos visam contribuir para a superação da fragmentação do trabalho pedagógico e alienação dos trabalhadores em educação. Com base nisso, o coordenador pedagógico, membro importante da gestão escolar, cumpre papel fundamental na articulação do trabalho coletivo entre os professores promovendo momentos de diálogo, reflexão e ações didáticas, assim como incentivando a participação e a tomada de decisão nas atividades pedagógicas.

Entretanto, como salientam Placco, Souza e Almeida (2012), são vários os desafios enfrentados pelos coordenadores pedagógicos no contexto escolar, que envolvem a remuneração, a grande quantidade de tarefas, o pouco tempo para realizá-las e a falta de formação específica, o que impedem de exercer com qualidade as funções de articulação, formação e transformação nos processos escolares. Esses autores discutem tensões sofridas pela função de coordenador pedagógico, que possuem naturezas e origens internas e externas à escola, bem como nas próprias visões, necessidades e expectativas do profissional em relação à sua função e às necessidades da escola e da educação. Assim, em geral, quem exerce a função de coordenador pedagógico nas escolas é um professor, o qual não recebeu formação, inicial e/ou continuada, para exercer atribuições ligadas à formação e orientação pedagógica dos professores. Essa questão também foi destacada pelos professores participantes desta investigação que consideram importante o papel do coordenador na liderança pedagógica dos professores na escola e na formação destes.

Cabe destacar que, em geral, as escolas foram receptivas e apoiaram o desenvolvimento das propostas de ensino, mas o planejamento e execução ficaram centrados nos poucos professores que aderiram às propostas de ensino nas escolas, com restrita participação dos gestores e coordenadores pedagógicos. Para os professores entrevistados, o coordenador pedagógico geralmente acaba assumindo muitas demandas nas escolas e não exercendo suas tarefas prioritárias de orientação, organização e formação pedagógica dos professores. Assim, eles colocam que falta clareza sobre as reais atribuições do coordenador pedagógico nas escolas e, além disso, muitas vezes, formação para exercê-las com qualidade. Nesse sentido, os professores salientam que as propostas de ensino poderiam ter sido melhor desenvolvidas

com o grupo de professores da escola se tivesse a presença constante do coordenador pedagógico, como indicam as unidades de significado a seguir:

A escola poderia desenvolver durante as coordenações mais estudo, mais pesquisas, trazer o que está acontecendo, como a gente pode melhorar o aprendizado do aluno (professora Eva).

A coordenação no início ajudou mais, esteve mais presente, ajudava a articular esse trabalho, só que depois isso caiu bastante, infelizmente isso foi uma dificuldade que a gente teve, o coordenador se acomodou com o trabalho [...] porque o que a gente discutia e propunha não estava sendo repassado como a gente queria (professor Lucas).

Além dessas dificuldades em torno do tempo para o planejamento coletivo, alguns professores reconhecem que muitos colegas não compreendem o que é Educação CTS. Segundo esses professores, muitos preferem manter a habitual prática pedagógica que vem exercendo ao longo dos anos em sala de aula, principalmente, os professores que tem mais tempo de regência, pois geralmente demonstram não terem a mesma disposição e motivação de trabalho como nos primeiros anos de exercício profissional. Em função disso, os professores reconhecem a necessidade de reservar momentos de coordenação pedagógica para estudarem teoricamente perspectivas educacionais e discutirem sobre a prática docente no contexto da escola que atuam, como relatam alguns professores:

A gente percebe que não é o professor em si, mas é o desconhecimento do que é CTS. A gente teria que fortalecer um pouco mais nessa questão (professora Sara).

Os professores ressaltam que para um trabalho pedagógico consistente é necessário articular teoria e prática. Nesse caso, eles indicam que a equipe pedagógica da escola poderia reforçar momentos de leitura, discussão e planejamento de atividades. Para eles, é importante que a prática docente se articule à pesquisa e a reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, que haja uma articulação de conhecimentos teóricos com a experiência escolar, e a coordenação pedagógica pode contribuir para que isso aconteça.

Considerações finais

Os professores reconhecem que é necessário um planejamento coletivo para o desenvolvimento de propostas CTS/Interdisciplinares no Ensino Médio e que os momentos de coordenação pedagógica e a participação do coordenador são fundamentais nesse processo. A necessidade de um diálogo constante entre os professores, de organização e otimização do tempo de coordenação, e momentos de estudo e discussão nos espaços escolares foram apontados como desafios.

De acordo com a portaria nº 29 de 29 de janeiro de 2013 da SEDF (GDF; SEDF, 2013), que apresenta orientações em relação às coordenações pedagógicas nas escolas, os professores devem ter coordenações pedagógicas individuais e coletivas na unidade escolar para a melhoria da qualidade de ensino. Considerando o contexto da gestão democrática do ensino público implementada pela LDB/1996, as coordenações pedagógicas coletivas constituem espaços/tempos democráticos em que práticas coletivas, de reflexão e troca de saberes, são construídas de acordo com o Projeto Político Pedagógico da escola. Portanto, o coordenador pedagógico não é o único responsável por promover o trabalho coletivo na escola, mas todos os envolvidos com o trabalho escolar (diretores, professores, coordenadores, pedagogos, orientadores...) são encarregados pela mobilização, planejamento e implementação das ações na escola.

Os resultados deste trabalho indicaram, também, a necessidade de favorecer, junto aos professores, discussões relacionadas à Educação CTS e à Interdisciplinaridade para a prática efetiva no contexto escolar. Em outras palavras, foi possível perceber a necessidade de ações formativas centradas em reflexões sobre a prática pedagógica, associadas à elaboração e desenvolvimento de propostas de ensino. Nesse sentido, devem receber destaque programas que incentivam a integração universidade-escola, na perspectiva da construção de um processo colaborativo. Como destacado por Angotti e Auth (2001),

Como em nosso país este tipo de formação está longe de ser uma realidade, de maneira sistemática, o desafio está em, inicialmente, conseguir envolver os professores em atividades que enfocam essas questões para, paulatinamente, comprometê-los. O desafio é envolver/comprometer os professores em atividades colaborativas, para inquietá-los e desafiá-los em suas concepções de ciência, de “ser professor” e em suas limitações nos conteúdos e nas metodologias (ANGOTTI e AUTH, 2001, p. 23).

Com base nisso, enquanto pesquisadores/universidade poderíamos participar de forma mais efetiva desses momentos/espço da coordenação pedagógica e juntos com os professores buscarmos estratégias que contribuam para a compreensão e superação dos desafios enfrentados na escola.

Referências bibliográficas

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. In: **Ciência & Ensino**. v.1, n. especial, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao Movimento CTS. **Las Relaciones CTS en la Educacion Cinetífica**. 2006a.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 5(2), [n. p.]. 2006b.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 11^a. ed. São Paulo: Papirus, 2003.

FERNANDES, R. F.; STRIEDER, R. B. Propostas interdisciplinares desenvolvidas no contexto brasileiro do Ensino de Ciências: algumas ênfases. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015. **Anais do X ENPEC**, 2015.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de Química. **Ciência & Educação**, v. 17, nº 2, p. 383-399. 2011.

FORGIARINI, M. S.; AULER, D. A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos: o caso do “florestamento” no Rio Grande do Sul. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 8, nº 2, 2009.

GDF; SEDF. Portaria nº 29 de 29 de janeiro de 2013. Distrito Federal: Diário Oficial nº 26 de 1º de fevereiro de 2013, p. 10, 2013.

LÜCK, H. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis – RJ: Vozes, 1994.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2ª ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 421-434, 2007.

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulação entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de Ciências. In: **Convergência (Toluca)**. v. 13, p. 95-116, 2006.

NIEZER, T. M. Ensino de soluções químicas por meio da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa). 2012.

PLACCO, V. M. N. S.; SOUZA, V. L. T.; ALMEIDA, L. R. O coordenador pedagógico: aportes à proposição de políticas públicas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 42, n. 147, p. 754-771, set./dez. 2012.

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

SANTOS, E. B. Formação contínua do professor de ciências: pesquisa colaborativa na construção de uma proposta de coordenação pedagógica reflexiva. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, 2006.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. In: **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**. v.1, n.1, p.109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. 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. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SENRA, C. P. Uma proposta para enriquecer o ensino de Física: os projetos de pesquisa e a abordagem CTS. **Dissertação** (Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ), 2011.

SOUSA, G. P. Educação CTS e Genética, elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios. **Dissertação** (Mestrado-Programa de pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 317 f., 2013.

STRIEDER, R. B. Abordagens CTS e ensino médio: espaços de articulação. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade de São Paulo – Instituto de Física. São Paulo, 2008.

STRIEDER, R. B. Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. **Tese** (Doutorado em Ensino de Física) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2012.