

RESSIGNIFICANDO O ENSINO DE GEOLOGIA COM UMA ABORDAGEM EM CTS: TEXTOS CIENTÍFICOS PRODUZIDOS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

**Resignifying the geology teaching with an approach to sts:
scientific texts produced by natural science teachers**

Samara dos Anjos da Costa¹

Universidade de Brasília – UnB
samaraanjoos@gmail.com

Anete Maria de Oliveira²

Universidade de Brasília – UnB
anetemoliveira@gmail.com

Alice Melo Ribeiro³

Universidade de Brasília – UnB
alice.ribeiro.unb@gmail.com

Resumo

A Geologia ainda apresenta uma abordagem fragmentada e dotada de equívocos ao ser explanada durante as aulas de Ciências. Este fator se deve, muitas das vezes, a algoritmos que dificultam a prática do professor e concomitantemente o desenvolvimento de uma consciência ambiental e planetária por parte dos educandos. Buscando minimizar tais fatores é que o presente estudo - fruto de uma das etapas do trabalho de mestrado profissional em Ensino de Ciências da primeira autora - visou auxiliar professores de Ciências do ensino fundamental em formação continuada na elaboração de um material didático que possua uma abordagem em CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Posteriormente, foram realizadas análises, a luz dos pressupostos teóricos de Mortimer (2010), dos textos elaborados pelos docentes. Com a ação, buscamos ressignificar o ensino de Geologia, reportando-o para uma educação sustentável capaz de levar os educandos a desenvolver o pensamento crítico acerca dos fatos e fenômenos.

Palavras chave: ensino de geologia, abordagem CTS, perspectiva ambiental.

Abstract

Many erroneous as disconnected and non-contextualized approaches still remain on teaching geology in Natural Science classes in Elementary School due to repetitious practices, which make a planetary environmental awareness difficult to accomplish by the students. Seeking to minimize these factors is that this study - the result of one of the stages of the professional

master's work author of the Science Teaching - thus, this study aims to assist Natural Sciences elementary school teachers through developing educational material with an approach to STS (Science-Technology-Society). Subsequently, analyzes were carried out, in light of the theoretical assumptions of Mortimer (2010), of the texts elaborated by the teachers. We seek to redefine the geology teaching as a sustainable education able to take the students to analyze problems, propose solutions, and develop critical thinking about the facts and phenomena, as well as leverage the process intrinsic to teaching-learning the Geology.

Key words: teaching geology, sts approach, environmental perspective.

Introdução

A Geologia ainda não ocupa o devido espaço no campo educacional, apesar de demonstrar uma importância significativa para a compreensão das problemáticas ambientais e o entendimento do planeta Terra em todas as suas esferas. A sua abordagem encontra-se inserida de maneira restrita em poucas disciplinas da educação básica, entre elas destacamos as Ciências Naturais, e o seu tratamento ainda não é realizado de maneira interdisciplinar. A visão de uma natureza interdependente e do funcionamento global do planeta fica limitada, por vezes, a elucidação de concepções fragmentadas por parte dos alunos (TOLEDO, 2005).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ensinam que os conhecimentos da Geologia são extremamente importantes para a compreensão dos conceitos que levam ao entendimento da formação dos diversos ambientes da Terra e sua evolução contínua ao longo de grandes períodos de tempo (BRASIL, 1998). Mais do que o entendimento, “ensinar Geologia envolve o desenvolvimento de raciocínios, processos de estabelecimento das relações, avaliação e análise de fenômenos que estão em constante interação no planeta, desde sua formação até hoje” (CARNEIRO; SANTOS, p. 87, 2012).

Pedrinaci (2012) também lista uma série de fatores pelos quais se torna indispensável o estabelecimento da Geologia na educação básica: a) sua abordagem permite uma maior divulgação do que vem a ser a Geologia, seus instrumentos, processos e estudos, contribuindo para a sua divulgação; b) seu estudo permite que o professor adquira uma melhora significativa nas bases conceituais geológicas, o que os leva a aperfeiçoar suas práticas pedagógicas e a repensar estratégias de ensino que estejam voltadas para a área; c) sua presença nas bases científicas permitirá ir ao encontro de um maior espaço da Geologia nos documentos educacionais; d) há uma ampla necessidade de alfabetização dos cidadãos no tocante aos processos da Geologia. Mediante a essa instrução, o processo formativo será favorecido, proporcionando aos cidadãos o exercício da reflexão e criticidade perante as questões ambientais e e) o desenvolvimento de propostas curriculares com escopo no ensino de Geologia é de interesse da sociedade em geral.

Frente à importância do estabelecimento do ensino de Geologia, a escola desencadeia um papel fundamental na construção dos conhecimentos que favorecerão a tomada de decisão dos educandos frente aos problemas sociais e ambientais. As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica sugerem que é tarefa da escola e dos profissionais da educação, em especial, do docente, promover situações de pesquisa e experimentações, partindo de um contexto particular e local, para posteriormente assumir uma postura mais geral (BRASIL, 2010). Freire (1987, p. 87) corrobora com essa concepção e acrescenta ainda que “é na realidade mediadora, na consciência que dela tenhamos, educadores e povo, que iremos buscar o conteúdo programático da educação”, ou seja, faz-se necessário a abordagem de questões locais passíveis de uma articulação com a dimensão global.

Mediante as questões levantadas anteriormente é que surge a ideia de atrelar os objetos de estudo da Geologia com as propostas embasadas no enfoque CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), com o objetivo de contribuir para que a sociedade compreenda o papel da ciência e suas inter-relações com os campos científico e social (STRIEDER; KAWAMURA, 2016). Uma vez que se busca formar o indivíduo para que este exerça uma visão global, crítica e reflexiva, preocupada com as questões que emergem cotidianamente e que são inerentes a educação planetária embasada em uma concepção mais humanista. Desse modo, o exercício da educação em Geologia, atrelada a abordagem CTS, visa promover uma cidadania que permita a preparação dos educandos para o desenvolvimento de uma concepção mais ligada aos mecanismos de preservação ambiental, dotada de uma articulação entre conhecimentos teóricos e práticos (SILVA; STRIEDER; SANTOS, 2014).

Diante do exposto, os dados da pesquisa foram obtidos em um curso de formação continuada para professores do ensino fundamental de uma cidade satélite do Distrito Federal, cuja estratégia adotada consistiu na elaboração de um recurso didático-pedagógico (textos científicos), que estivessem engajados em uma educação para ação social, condicionante de uma perspectiva embasada nos pressupostos da CTS e que atrelasse as temáticas de cunho geológico às problemáticas ambientais. O material desenvolvido deveria abordar a realidade vivenciada pelos educandos e levantar questões locais de ordem ambiental. Sendo assim, o presente trabalho teve o objetivo de analisar, à luz dos pressupostos teóricos de Mortimer (2010), os textos elaborados pelos professores, se o material construído é capaz de promover o desenvolvimento de um pensamento crítico-reflexivo, no qual os educandos sejam levados a julgar as causas, propondo soluções para as situações apresentadas.

A Geologia na Perspectiva CTS

A sociedade desde sempre ampliou o seu interesse e preocupação em melhor conhecer e também controlar o que se faz em ciência e o que dela resulta. Foi durante o pós-guerra que a população começou a lançar bases para exercer um olhar reflexivo acerca da rápida evolução tecnológica que se instaurava naquela época, ampliando a consciência e a preocupação a respeito dos impactos ocasionados pelo rápido progresso científico. Mediante as questões como essa é que surgiu a necessidade de melhor informar a sociedade acerca da ciência e seus impactos, orientando-os para a promoção do bem (ALBAGLI, 1996).

Desse modo, o conhecimento científico necessita de uma abordagem que privilegie não só a natureza da ciência, mas seus processos enquanto desencadeadora de questões que são passíveis de preocupação. É necessário incluir em sala de aula, discussões que abordem o impacto da ciência e tecnologia nos diversos setores da sociedade. Neste sentido é que a enfoque em CTS ganha espaço, pois tem entre um dos seus objetivos, o de construir conhecimentos que prevê a ciência como uma prática social, mas que interfere diretamente no modo de vida das populações (FIRME; AMARAL, 2008; SANTOS; MORTIMER, 2002).

A abordagem CTS fornece autonomia para que os alunos possam exercer a reflexão e a criticidade, indo ao encontro de conceitos que poderão dar sentido àquilo que o aluno irá aprender posteriormente. A sua abordagem voltada para a apropriação de significados “sobre novas formas de conceber e agir em um mundo marcado concretamente por uma cultura científica e tecnológica” (FIRME; AMARAL, 2008, p. 386) poderá beneficiar os alunos no que tange ao estabelecimento de uma nova visão do que é o planeta e de como este funciona. Delizoicov, Angotti e Pernamuco (2002) enfatizam que a ação do homem tem sido o principal motivo pelo qual vem ocorrendo mudanças no ambiente em que vivemos e que, os riscos são alarmantes. Logo, a escola precisa orientar os educandos quanto a essa questão, visando

trabalhar as concepções de responsabilidade, criticidade e ações que envolvem a execução de ações positivas com vistas ao meio ambiente.

A adoção de situações que envolvem questões sociais vivenciadas pela comunidade escolar é representada pelos temas transversais sugeridos nos PCN, estas devem envolver a situação local do estudante, permitindo a estruturação de conceitos que abarque outras disciplinas, estabelecendo desse modo, as bases da interdisciplinaridade, uma das características da abordagem em CTS. Sendo assim os conteúdos devem ser extraídos de temas que abarquem alguma problemática e estes devem estar engajados com a realidade local dos estudantes (BRASIL, 1998).

Nesse sentido é que Santos e Mortimer (2002) chegam até a citar temas da Geologia cuja abordagem CTS pode ser efetivada em sala de aula, tais como: “exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social”, focando-se na exploração dos recursos minerais por grandes empresas e os impactos desencadeados por essas atividades; “poluição ambiental e ocupação humana”, discussão da ocupação desordenada, desmatamento de áreas, poluição dos recursos hídricos; “geração de lixo”, questões sobre impacto do consumo na natureza; “fontes de energia”, propostas de implementação e efeitos perante a sociedade; “meio ambiente”, envolvendo ações de preservação e compreensão das problemáticas atuais (SANTOS; MORTIMER, 2002). Portanto, é perceptível que a proposta de ensino com enfoque na abordagem em CTS, apresenta o mesmo propósito básico de formação de um indivíduo com uma visão global, preparado para atuar efetivamente na busca por medidas que promovam a minimização de questões que interfiram diretamente na natureza, propósito este que não se diferencia do que se busca com o estudo e entendimento dos conhecimentos relativos à Geologia.

Delineamento Metodológico

O presente estudo ancora-se na concepção de pesquisa qualitativa, uma vez que “propicia a captação de motivações e ideias não explicitadas, ou até mesmo inconscientes de maneira espontânea. A pesquisa qualitativa é empregada quando se busca percepções e entendimento geral de uma determinada questão” (MARASANI, 2010, p. 11). Sendo assim, o estudo caracterizou-se como pesquisa-intervenção, tendo como questão primordial a relação estabelecida entre pesquisadores e participantes em um determinado contexto, nas quais as ações têm interesses e significados que são compilados mediante ao compromisso estabelecido (BESSET *et al.*, 2008).

Para tal, propusemos o desenvolvimento de um material didático embasado nos pressupostos em CTS. Este consistiu na elaboração de textos científicos por seis professores de uma cidade satélite do Distrito Federal - participantes da ação pedagógica oferecida, neste caso o curso de formação continuada a distância - a construção dos textos se deu durante a participação em uma das atividades do curso na etapa a distância: “*Elaborando textos com enfoque CTS*”. Os textos deveriam abordar temas pertinentes do ensino de Geologia, relacionados a alguma questão ambiental, social, científica e/ou tecnológica, passíveis de serem aplicados nas aulas de Ciências Naturais, em específico no 6º ano do ensino fundamental.

A elaboração de textos se constitui como um fator determinante da aprendizagem em ciências, pois, para aprender ciências, é necessário que os educandos se apropriem de um vocabulário que favoreça a linguagem científica, de modo que seja possível relacionar os fatos com explicações científicas embasadas, compreendendo que determinada situação, fato histórico ou problema pode ter diversas interpretações (SANMARTI, 1997; LAVILLE e DIONNE, 1999).

Após a construção dos textos científicos, partimos para análise das propostas adotando-se a análise de conteúdo. De acordo com Silva e Fossá (2013), este tipo de análise pode ser definida como um instrumento metodológico que visa analisar diferentes fontes de conteúdos sejam elas na forma escrita ou até mesmo verbal. Para Bardin (1977, p.31), a análise de conteúdo não possui somente característica de instrumento, mas é um “leque de apetrechos; ou, com maior rigor, um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações”.

Para tanto, foram elaboradas as seguintes categorias para análise, estas estão baseadas nas concepções propostas por Mortimer (2010), este que expõe que um planejamento seguindo a abordagem em CTS deve contribuir para a construção do conhecimento, desenvolvimento de habilidades e valores que venham permitir a tomada de decisões sólidas e coerentes pelos educandos, frente às questões científicas. Sendo assim, para elaboração dos textos com enfoque CTS, pontuamos categorias para análise que se encontram apresentados na tabela abaixo (tabela 1), sendo estas criadas a partir dos referenciais teóricos discutidos neste artigo:

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO – NATUREZA DA INFORMAÇÃO
<i>Escolha de uma problemática local.</i>	Se houve escolha de uma questão local que pode ser observada no contexto do aluno, um problema emergente que envolva alguma questão ambiental, social ou tecnológica.
<i>Associação da problemática a um tema do ensino de ciências, neste caso, do ensino de Geologia.</i>	Se houve associação da problemática com os fenômenos químicos, físicos e/ou biológicos controlados pelo Sistema Terra.
<i>Levantamento de hipóteses.</i>	Se houve, mediante a situação descrita, a elucidação de qual (is) fator (es) pode ter influenciado diretamente no problema apresentado.
<i>Reflexão das questões que caracterizam a problemática.</i>	Se houve compreensão das normas e políticas públicas existentes que possam estar significativamente ligada a abordagem apresentada.
<i>Possíveis soluções para a problemática apresentada e correlação com os mesmos processos em outras localidades do planeta.</i>	Se ao final foi capaz de propor soluções para o problema destacado por meio da comparação com outros casos regionais ou globais.

Tabela 1: Categorias para análise de textos com enfoque nos pressupostos em CTS de Mortimer (2010)

Segundo Moraes (1999), as categorias podem ser definidas de acordo com seu sentido, com os temas apresentados ou abordados, léxico, que denota ênfase na palavra e em seu sentido sintático, quando se trata de verbos e/ou adjetivos expressivos, no qual o foco são os problemas de linguagem ou de pesquisa. Dessa forma, as categorias apresentadas acima foram formuladas com base na integração dos objetivos e nas inferências teóricas e conceituais presentes neste estudo.

Resultados e Discussão

Com relação aos textos científicos elaborados pelos professores, foi realizada uma análise adotando-se os seguintes critérios: a abordagem de conhecimentos intrínsecos a perspectiva CTS, levando em consideração problemáticas de cunho ambiental e geocientífica (elencados a

partir da categorização definida anteriormente) e a natureza pedagógica dos textos propostos (linguagem, estrutura e metodologia de aplicação). Uma vez que, conforme expõe Acevedo (2001), o ensino embasado no enfoque CTS requer estratégias que superem o simples incremento ou exemplificação de meros aspectos contextuais.

Em relação à categoria, **seleção de uma problemática local**, observou-se que, em sua maioria, os textos trouxeram exemplos do cotidiano dos educandos, vinculando estes às problemáticas pertencentes ao ensino de Geologia. Entretanto, observou-se a dificuldade dos professores em estabelecer relações que estejam engajadas com a abordagem CTS. Na tabela 2 encontram-se elencados os temas abordados nos textos produzidos:

PROBLEMÁTICA/TEMA ESCOLHIDO	TEXTO
<i>Ocupação indevida em encostas na região de Salvador – BA</i>	Texto 1
<i>Deslizamentos de terra no Brasil</i>	Texto 2
<i>Erosão do solo</i>	Texto 3
<i>Voçorocas e ocupação indevida</i>	Texto 4
<i>Ação antrópica humana</i>	Texto 5
<i>Lixo</i>	Texto 6

Tabela 2: problemáticas vinculadas ao ensino de Geologia

Em relação a **associação da problemática a um tema do ensino de ciências, neste caso, do ensino de Geologia**, dos assuntos apresentados, quatro estão relacionados ao tema de pedologia (solos), um a ação antrópica exercida pelo homem na natureza (egocentrismo) e um ao consumo de lixo (meio ambiente). Ao citar as problemáticas, os participantes realizaram a associação com os temas curriculares educacionais, levando dessa forma os estudantes a exercer uma visão interdisciplinar dos aspectos observados em seu cotidiano, além de vislumbrar os fatores abióticos que integram o ecossistema e que promovem o seu equilíbrio. Nesse sentido, o texto 4 trouxe uma problemática local, onde o participante elencou problemas ambientais, associados a falta de planejamento, expansões desordenadas e ocupações irregulares do solo, resultando como impacto antrópico, as voçorocas, como pôde ser observado no trecho seguinte: “*A voçoroca se apresenta como um grande problema de ordem ambiental, aqui no DF, pode-se citar a voçoroca que existe no Condomínio Jardim América em Sobradinho, na DF - 45, localizado na Bacia de São Bartolomeu e possui uma Geologia do Grupo Paranoá (unidade pelito carbonata) e com formação do Latossolo vermelho. Algum de vocês conhecem?*” (Texto 4). Dessa forma, a correlação com as problemáticas locais se deu pela exemplificação de questões ambientais que podem ser observadas em uma escala local e que na maioria das vezes, é desconsiderada no ato de se abordar a Geologia. Gadotti (2009, p. 142) reforça essa importância e aponta que a educação para cidadania, um dos objetivos da proposta em CTS, demanda “uma reorientação de nossa visão de mundo da educação como espaço de inserção do indivíduo em uma comunidade que é local e global ao mesmo tempo”.

A estruturação dos textos construídos variou significativamente entre os participantes, alguns adotaram o método didático relacionado à problematização e investigação. De acordo com Moreira (1983), Carvalho e Gil-Perez (2011), a resolução de problemas deve instigar o aluno a agir em busca de respostas ou de outros questionamentos que possam levá-lo a vivenciar o processo de construção do conhecimento, sendo eles refletir, discutir, relatar, visando aproximá-lo do processo de investigação científica. Nessa ótica, observa-se que ao se tratar do **levantamento de hipóteses** o texto 2 pontuou as seguintes indagações: “*Como é possível evitar os deslizamentos e mortes no Brasil?*” *É possível relacionar o deslizamento do solo aos fatores que envolvem às suas características?*”. “*Nesta etapa espero que meu estudante reflita sobre fatores que agem na formação do solo, como o intemperismo, desmatamento,*

relevo, composição, manejo e como a ocupação desordenada interfere nos mecanismos geológicos, próprios da natureza” (Texto 2).

O problema apresentado no trecho acima reflete a escolha de uma problemática mais geral, para que ocorra uma abordagem mais equânime dos processos que envolvem a literacia da abordagem CTS no ensino, torna-se necessário correlacionar os impactos ocorridos no ambiente, neste caso, no solo, não só às questões naturais (biológicas, geológicas, físicas e químicas), como também levar os educandos a refletirem acerca do papel do homem, frente ao equilíbrio ambiental. Sendo assim, o levantamento de hipóteses associa-se diretamente com a categoria que envolve os processos de ***reflexão das questões que caracterizam a problemática***. Conforme evidenciado no trecho textual apresentado anteriormente, a perspectiva com a aplicação consiste na realização de discussões e socialização de conhecimentos, que permitam aos estudantes vislumbrar com auxílio do mediador, a existência ou não de medidas governamentais, estaduais ou municipais que possam exercer políticas públicas, obras de infraestrutura, bem como, reconhecer programas de manejo, monitoramento, proteção e recuperação de áreas de preservação permanente (APP's). Além do estabelecimento das zonas de amortecimento, para que a população de uma determinada região não exerça tamanha influência sobre áreas ambientais e de risco geológico (OLIVEIRA, 2007). Logo, o intuito de fazer os participantes refletirem acerca de temas com base na abordagem CTS, buscou instigar os docentes a se familiarizar com esse tipo de estratégia, bem como torná-los conhecedores das causas, efeitos e concepções que estão relacionadas ao desenvolver tal abordagem no ambiente escolar, proporcionando uma visão de mundo e dos impactos que podem ser ocasionados na natureza, tornando a abordagem CTS um caminho para promover a criticidade dos educandos (SANTOS, 2007).

Em relação às ***possíveis soluções para a problemática apresentada e correlação com os mesmos processos em outras localidades do planeta***, o texto 1 considerou essa perspectiva, conforme evidenciado no trecho seguinte: *“A temática a ser trabalhada com os alunos é a ocupação indevida em encostas na região de Salvador – BA. Escolhemos essa região porque esse ano (2015) em abril/maio houve muita repercussão na mídia com os deslizamentos ocorridos em Salvador que resultou na morte de dezenove pessoas. Outro motivo é que na região de Planaltina, Goiás, teve um caso recente desse tipo de problemática, só que sem vítimas e sem tantos alardes. Logo trabalharíamos com eles, utilizando as reportagens e vídeos que demonstram esse procedimento (deslizamento) e ao final listaríamos as possíveis soluções para as questões apresentadas.”* (Texto 1). Foi dado ênfase a escolha de uma questão ambiental que permitisse a associação com os aspectos teóricos do currículo educacional, e que considerasse a relevância da abordagem CTS, conforme pode ser observado no trecho a seguir: *“É importante trabalharmos com nossos alunos os motivos que desencadeiam esse processo, os quais estão ligados à forma de relevo, estrutura geológica do terreno, além das ações humanas que intensificam os deslizamentos: retirada da cobertura vegetal de áreas de relevo acidentado, habitação em locais impróprios, oferecendo condições propícias para o desenvolvimento desse fenômeno”*. (Texto 1). Nesse sentido, esse tipo de problemática pode levar os alunos a realizar uma avaliação do impacto da ciência, tecnologia e sociedade, essa postura requer uma formação que favoreça o desenvolvimento do pensamento sistêmico e da criticidade dos alunos frente aos assuntos mais emergentes do cotidiano, possibilitando-os a utilização desses conhecimentos adquiridos no âmbito escolar e nos diversos discursos que envolvem tomadas de decisões, possibilitando o uma reformulação dos saberes científicos, possibilitando a sua aplicação em esferas sociais com vistas à sustentabilidade do sistema planetário (ZABALA; ARNAU, 2010).

Sendo assim, torna-se favorável o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais, atentando os educandos quantos às

problemáticas existentes e as possíveis decisões passíveis de serem tomadas (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Considerações finais

Com a análise realizada percebe-se que a mediação de conceitos geológicos, mediante a elaboração de um recurso didático focando-se na educação ambiental, permite a aquisição de conhecimentos frente à Geologia, além de promover uma abordagem interdisciplinar atrelada ao contexto no qual pertencem os educandos. Assim, ressalta-se neste estudo a importância do desenvolvimento de recursos didáticos com enfoque CTS que possam colaborar com o processo de construção da criticidade dos estudantes, levando-os a aplicar os conhecimentos na ordem do seu cotidiano, sendo capazes de prover meios que possam colaborar para a sustentabilidade ambiental e para o bem de todos os seres que integram o planeta, sendo o texto científico uma possibilidade para o alcance dessa premissa.

Por fim, o presente estudo permitiu salientar que: a) os professores, alvo do trabalho em questão, podem utilizar os conhecimentos na elaboração de atividades que prezem o raciocínio científico dos educandos, tornando-os multiplicadores das aprendizagens não só para a comunidade escolar, mas para todos os cidadãos que fazem parte do seu convívio social; b) a elaboração de recursos com uma tendência diferenciada no ensino, permite aos professores promover uma mediação dos conceitos inerentes aos processos planetários de forma mais integrada baseada em uma relação horizontal com foco na realidade socioambiental, articulando todos os atores rumo ao processo de ensino aprendizagem; c) a adoção de recursos didáticos que envolvem temas da Geologia na sala de aula pode ser uma forma de minimizar o ensino deficitário na área em questão, levando os alunos a desenvolver um pensamento planetário ambiental, crítico e reflexivo, pressuposto pela abordagem CTS.

Referências

- ACEVEDO, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Boletín de Área de Cooperación Científica de la OEI**, Madrid, n. 15, jun. 2001.
- ALBAGLI, S. Divulgação científica: Informação científica para a cidadania. **Ci. Inf.**, Brasília, v.25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.
- BARDIN, Laurence. 1995. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70.
- BESSET, V. L, COUTINHO, L. G e COHEN, R. H. P. Pesquisa-intervenção com adolescentes: contribuições da psicanálise. In: CASTRO, L. R de e BESSET, V. L. (Orgs.) **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. NAU: Rio de Janeiro, 2008.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos**. Apresentação dos temas transversais/Secretaria de educação fundamental. Brasília.1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CEB n. 11/2010, de 7 de julho de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos**. Brasília, DF: CNE/CEB, 2010.
- CARNEIRO, C. D. R., SANTOS, G. R. B. dos. Ensino de geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 2012, p. 84-95, dez.

- CARVALHO, A. M. P. de C.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10 ed. 127 p. São Paulo: Cortez. 2011.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., E PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2002, São Paulo: Cortez.
- FIRME, R. DO N., E AMARAL, E. M. R. DO. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas interrelações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Ciência e Educação**, 14, (2), 251-269, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987.
- GADOTTI, M. **Pedagogia da terra: Ecopedagogia e Educação Sustentável**, 6 ed. São Paulo: Peirópolis. 2009.
- LAVILLE, C., E DIONNE, J. **A construção do saber – manual de metodologia em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda; Belo Horizonte: Editora UFMG. 1999.
- MARASINI, A. B. A utilização de recursos didáticos-pedagógicos no ensino de Biologia. **Monografia - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2010.
- MORAIS, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. Porto Alegre, nº 37, março de 1999.
- MOREIRA, M. A. O Sistema de Instrução Personalizada. In Moreira, M.A. (Org.) **Ação Docente na Universidade: textos relativos a componentes básicos do ensino**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS. 214p. 1983.
- MORTIMER, E. F. As chamas e os cristais revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. In: SANTOS, W. L. P. dos.; MALDANER, O. A. (orgs). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2010.
- OLIVEIRA, F. A. Identificação e Discriminação de Áreas de Risco no Entorno Urbano de Ipatinga, Brasil. **Revista Internacional de Desastres Naturais, Acidentes e Infraestrutura Civil**, v. 7(1), p. 57-67, 2007.
- PEDRINACI, E. Alfabetización en Ciencias de la Tierra, una propuesta necesaria. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**. n. 2, v. 20, p. 133-140. 2012.
- SANMARTI, N. Ensinar a elaborar textos científicos nas aulas de ciências. In: **XI Seminário internacional – Concepções e problemas no ensino das ciências naturais**. 1997.
- SANTOS, W. L. P. dos., E 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 ciência**, v. 2, n. 2, p. 1- 22. 2002.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica: na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, n. 36, v. 12, set./dez., p. 474-492, 2007.
- SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica. In: **Encontro de ensino e pesquisa em administração e contabilidade**, 4, 2013, Distrito Federal. Anais. Brasília: ANPAD, 2013.
- SILVA, S. M. B. S.; STRIEDER, R. B.; SANTOS, W. L. P. CTS e interdisciplinaridade: desafios e potencialidades da prática docente. In: **IV Seminário Iberoamericano CTS/VIII**

seminário CTS, 2014, Bogotá/Colômbia. Anais do IV Seminário Iberoamericano CTS/VIII seminário CTS, 2014. v.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. Alexandria. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Aceito para publicação, 2016.

TOLEDO, M. C. M. Geociências no Ensino Médio Brasileiro - Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista do Instituto de Geociências - USP**, Publ. Espec. v. 3, 2005. p. 31-44, set.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.