



A ABORDAGEM CTS NA CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS: PROPOSTA DE ATIVIDADE PROMOTORA DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

Sustentabilidade e Cidadania

Simara Gheno¹

Rossano André Dal-Farra²

Resumo: Observa-se, cada vez mais, discussões acerca do ensino para desenvolver competências, dentre elas destaca-se a participação ativa dos alunos em questões cotidianas que influenciam diretamente a vida da população. Nesta perspectiva, surge a necessidade de metodologias didáticas diferenciadas, pautadas na abordagem CTS, que possibilitem a construção do conhecimento por meio da aplicação prática dos conteúdos abordados em sala de aula, favorecendo e incentivando a participação cidadã do educando. O crescimento dos centros urbanos, aliado com a falta de Saneamento Básico, têm alterado drasticamente a qualidade da água de rios e arroios que são circundados pelo avanço das cidades. Esse artigo é um recorte de uma pesquisa mais ampla, ancorada na perspectiva CTS, que contextualiza os conteúdos da área das Ciências, por meio de uma atividade prática realizada em um trabalho em campo cujo objetivo é a análise da qualidade do manancial hídrico nas proximidades da escola, assim como o desenvolvimento da percepção ambiental e reflexão quanto a ação humana no ambiente. O ensino de ciências contextualizado e aparado na proposta CTS mostra-se profícuo para o ensino de diferentes conteúdos relativos à disciplina de ciências.

Palavras Chaves: Ensino de Ciências. Formação Cidadã. Qualidade da Água. Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ensino no país vem sendo alvo de discussões acerca dos processos de ensino e aprendizagem, a educação para a cidadania é vista como um dos objetivos essenciais da educação formal. Por sua vez, a escola é responsável pela formação do indivíduo, podendo formar cidadãos críticos, reflexivos e tecnologicamente alfabetizados, fomentando a independência intelectual e a emancipação popular (AULER, 2008). De acordo com a LDB, Lei nº 9394/96, a educação tem a preparação do educando para a o exercício da cidadania como uma de suas principais finalidades.

Nessa perspectiva emerge o movimento Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) que propõe uma mudança no perfil atual do ensino de ciências, possibilitando aos alunos a compreensão contextualizada do conteúdo visto em sala de aula. De acordo com Honey (2014), tal contextualização e integração dos conteúdos torna os assuntos mais relevantes para os alunos e professores. Dentre as propostas podemos destacar, a visão crítica sobre a

¹ Licenciada Ciências Biológicas. Mestre em Ensino de Ciências pelo PPGECIM/ULBRA de Canoas/RS, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA Canoas/RS. Bolsista da CAPES. E-mail: simaraghen@gmail.com.

² Licenciado Ciências Biológicas. Mestre em Zootecnia Melhoramento Genético Animal. Doutor em Educação. Professor adjunto com doutorado no Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA Canoas/RS. E-mail: rossanodf@uol.com.br.



natureza das ciências e seu papel na sociedade através de programas de ensino que promovam a interdisciplinaridade contextualizada, além da educação científica em sintonia com os demais componentes curriculares, objetivando a formação global do indivíduo (CACHAPUZ, 2005).

Amorim (1995) entende que as relações entre a ciência, tecnologia e sociedade caracterizam-se por uma nova postura nas escolas, que implica na escolha de temas que fujam de conteúdos tradicionais, devendo emergir de situações vinculadas à sociedade atual, bem como a utilização de metodologias de ensino que não se atenham à participação passiva dos alunos, mas que estimulem o debate, a postura crítica frente à participação da ciência e da tecnologia na sociedade e a construção e efetivação de ações sociais transformadoras.

Em relação à cidadania, as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (1996), no Art. 22, enfatizam que a educação tem por finalidade desenvolver o educando, assegurando a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecendo meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Segundo os PCNEM (BRASIL, 1999) a formação do indivíduo deve dar-se de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao da sociedade em que vive, buscando o desenvolvimento integral do educando por meio da formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico e do desenvolvimento de competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudos.

Diante de tais objetivos, fica evidente a necessidade da formação contextualizada do indivíduo, através da abordagem de questões relevantes para o aluno e para a sociedade, o que justifica a utilização do enfoque CTS na educação, visto que há uma crescente necessidade de ressignificação dos conteúdos através do desenvolvimento de metodologias e estratégias didáticas que objetivem a contextualização e a interdisciplinaridade, a fim de promover a integração entre os conceitos abordados no ensino formal e as vivências cotidianas (BRASIL, 1999).

O artigo 9 das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 1998) destaca que a aprendizagem decorre da transposição de situações reais, assim, a prática pedagógica deve buscar integrar ao novo conhecimento às experiências do aluno. A construção do conhecimento requer articulação entre teoria e prática, buscando aproximar os conteúdos curriculares às situações mais próximas e familiares do aluno.



Segundo Santos e Mortimer (2001), o currículo escolar possui enfoque CTS quando aborda as inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão relacionado a questões de importância social. Dessa forma, uma proposta educacional com enfoque CTS deve relacionar a educação científica, tecnológica e social, de forma que os conteúdos científicos sejam abordados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LÓPEZ; CERESO, 1996). Assim, a abordagem educacional apresentada nesse artigo atrela o currículo escolar com os interesses coletivos e o compromisso social.

Considerando as diretrizes dos PCN para o ensino de ciências, e mais recentemente as normativas da BNCC da área de Ciências da Natureza, observa-se como um dos objetivos a formação de competências que possibilitem a participação social do indivíduo, ou seja, um ensino voltado para a cidadania. Desta forma, é possível identificar, mesmo que de forma tácita, o enfoque CTS presente em tais recomendações.

De acordo com os PCN a área de Ciências e suas Tecnologias deve promover competências e habilidades que possibilitem o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Ou seja, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e para a vida (BRASIL, 2000).

Além do conhecimento técnico, o aprendizado deve contribuir para uma cultura mais ampla, possibilitando a interpelação de fatos naturais e a compreensão de situações cotidianas. A abordagem de situações comuns a vivência dos educandos e de sua comunidade, que signifiquem o conteúdo abordado, é uma das formas de possibilitar tal aprendizado (BRASIL, 2000).

Nesse mesmo viés, a BNCC – Área de Ciências da Natureza, enfatiza que o letramento científico se constitui no desenvolvimento de capacidade de atuação no mundo, visto como importante exercício pleno da cidadania. O ensino de Ciências da Natureza deve articular os diversos campos do saber, assegurando ao aluno acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, possibilitando, assim, um novo olhar sobre o mundo que os cerca, para que suas escolhas e intervenções sejam conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum (BRASIL, 2016).



Portanto, se considerarmos as recomendações do documento legal que, atualmente, norteia os objetivos educacionais para o Ensino Médio, a BNCC, percebemos que é necessário estimular os alunos por meio de atividades investigativas, propondo situações de aprendizagem que estimulem o interesse e a curiosidade dos alunos, possibilitando definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. O processo investigativo deve ser percebido como elemento central na formação dos estudantes, possibilitando reflexão acerca de seus conhecimentos e de sua compreensão do mundo em que vivem (BRASIL, 2016).

A apresentação de conteúdos escolares de forma fragmentada e isolada, fora de seu contexto de produção científica, educacional e social, onde o saber científico é apresentado aos alunos como produto final, pronto e organizado, onde a principal preocupação é disseminar o conhecimento abstrato, fez com que surgisse a necessidade da contextualização do ensino (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986).

O maior problema do ensino não contextualizado é que os saberes ensinados aparecem isolados da história de sua construção, deslocados do conjunto de problemas e questões que lhe deram origem (LOPES, 2002). Tal abordagem torna o currículo escolar distante da realidade em que os alunos estão inseridos, uma vez que evidenciam conteúdos muito abstraídos do mundo vivido por eles. Assim, percebe-se que a contextualização do ensino implica relevância ao ensino de ciências, uma vez que possibilita tratar de conteúdos escolares que sejam significativos para a vivência dos alunos, além de favorecer a abordagem de conteúdos partindo de diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização.

Nessa perspectiva, Valduga e Dal-Farra (2015) salientam que, na atualidade, é necessário aliar os aspectos ambientais, econômicos e sociais aos fenômenos do cotidiano e suas implicações tecnológicas, aderidos a abordagem CTS. Reflexões ambientais acerca da ocupação humana possibilitam desenvolver uma sólida formação técnica nos alunos, promovendo a “tomada de decisões cientificamente embasadas, ambientalmente adequadas e socialmente justas”, especialmente em aspectos de grande importância social como o saneamento urbano e as consequências da urbanização sobre o ambiente natural (VALDUGA; DAL-FARRA, 2015, p. 769).

Assim, contextualizar o ensino de ciências por meio da temática saneamento ambiental, possibilita sensibilizar a comunidade em torno da sustentabilidade, que são



aspectos cuja compreensão é indispensável para a participação cidadã dos alunos frente a questões sociais que permeiam o ambiente natural no qual eles estão inseridos.

Dito isso, considera-se o saneamento ambiental como um tema emergente na atualidade, sua abordagem na educação formal se justifica haja visto sua relação com o meio ambiente, desenvolvimento socioeconômico, ocupação humana e a qualidade de vida dos cidadãos. Pesquisas educacionais sugerem que, após conhecer um fenômeno de forma aprofundada, por meio do estudo acurado dos condicionantes que nele operam, o aluno não olhará para ele da mesma forma. O estudo em minúcias quanto às questões relacionadas ao saneamento ambiental, proporciona o desenvolvimento de atitudes voltadas para a resolução de problemas que são comuns a sociedade na qual o aluno pertence (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2009).

A abordagem educacional das temáticas que envolvem saneamento ambiental deve articular de forma adequada suas dimensões que, de acordo com a Lei 11.445/07, considera o saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos; d) drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Além disso, abordagem da educação ambiental de forma contextualizada, deve atentar para o fato de considerar o ambiente como um todo, inclusive, compreender o ser humano como parte integrante. É necessário desenvolver ações sistêmicas que envolvam toda a comunidade, refletindo socialmente a questão ambiental articulada com o desenvolvimento econômico e qualidade de vida da população (PALÁCIOS et al., 2011; DAL-FARRA et al., 2011; DAL-FARRA; VALDUGA, 2012).

O objetivo da atividade realizada com os alunos, é a contextualização do conhecimento oriundo das disciplinas escolares, por meio da análise do ambiente natural que circunda um manancial hídrico nas proximidades da escola. Optou-se pela abordagem CTS e a aproximação da temática saneamento básico, pela viabilidade de discutir aspectos e questões ambientais presentes na sociedade e no cotidiano, bem como sua relação como a melhoria da qualidade de vida, e o desenvolvimento científico, social e tecnológico.

Os dados aqui apresentados são um recorte de uma pesquisa mais ampla que envolve a contextualização do ensino tendo como referência o tema Saneamento Ambiental. A atividade realizada possibilitou refletir e discutir sobre o impacto da ação humana na natureza,



as questões aqui analisadas foram propostas para os alunos, como forma de ponderar quanto ao impacto da sociedade no ambiente natural.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola da rede Estadual de Ensino na região metropolitana de Porto Alegre e envolveu 34 alunos do segundo ano do Ensino Médio. Para a realização da investigação, a pesquisadora atuou em conjunto com os professores durante um trabalho em campo em que se analisou a qualidade do ambiente natural de um arroio nas proximidades da escola, o Arroio Funil. O objetivo da prática foi contextualizar os conteúdos relacionados a sustentabilidade, meio ambiente e saneamento ambiental abordados durante as aulas

Após o trabalho em campo discutiu-se sobre as questões observadas, incluindo o impacto que a ocupação humana causa na natureza, a canalização de cursos d'água e as implicações que a falta de saneamento ambiental ocasiona para o meio ambiente e a qualidade de vida da população. Posteriormente as discussões e reflexões, solicitou-se que os alunos respondessem a seguinte questão:

- a) *De que forma as pessoas que moram em torno do arroio poderiam contribuir para a conservação do mesmo?*

A análise da questão proposta para os alunos deu-se de acordo com os pressupostos de Bardin (2011), especificamente na consideração da presença ou ausência de uma característica de conteúdo ou de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagem. Realizou-se a categorização das respostas investigando os aspectos em comum, e classificando os elementos a fim de impor uma certa organização às mensagens. A categorização tem como primeiro objetivo fornecer uma representação simplificada dos dados, possibilitando conhecer índices invisíveis, ao nível dos dados em bruto (BARDIN, 2011).

Análise e discussão de dados

Inicialmente, é fundamental definir os conceitos de preservação e conservação ambiental que, segundo Afonso (2006), derivam de correntes ideológicas que surgiram no fim do século XIX, nos Estados Unidos. De acordo com o autor, conservação significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo a sustentabilidade, já preservação



indica integridade e a perenidade, ou seja, a intocabilidade dos recursos naturais. Assim, a questão proposta para a reflexão dos alunos considera a utilização sustentável dos recursos naturais, de forma a garantir sua disponibilidade para as gerações futuras.

A imagem abaixo indica a categorização das respostas dos alunos para a pergunta feita após o trabalho em campo: “*De que forma as pessoas que moram em torno do arroio poderiam contribuir para conservação do mesmo?*”

Para a categorização das respostas optou-se por considerar as dimensões que envolvem o saneamento básico, estabelecidas na Lei 11.445/07, assim, criou-se as seguintes categorias: a) Resíduos Sólidos; b) Esgotamento Sanitário; e c) Outros, para respostas que não se enquadram nas dimensões estabelecidas na legislação. Salienta-se que os aspectos referentes ao abastecimento de água potável e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não constam visto que não foram citadas nas respostas dos alunos. Para o grupo de respostas que não pode ser classificado nas categorias relativas as dimensões do saneamento básico, criou-se a categoria “Outros”.

Quadro 1: Categorias criadas a partir da análise de conteúdos da questão proposta

| CATEGORIA | SUBCATEGORIA | | % |
|---|---|-----|------|
| RESÍDUOS SÓLIDOS | Não jogar lixo | 32 | 94,1 |
| | Separar o lixo | 2 | 5,9 |
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | Não lançar esgoto | 6 | 17,6 |
| | Canalizar o esgoto | 1 | 2,9 |
| OUTROS | Cuidar/conservar | 9 | 26,5 |
| | Limpeza/limpar | 8 | 23,5 |
| | Fazer sua parte | 5 | 14,7 |
| | Contribuir com o meio ambiente | 4 | 11,8 |
| | Respeitar | 3 | 8,8 |
| | Não desmatar o entorno/não construir | 3 | 8,8 |
| | Organizar campanhas e grupos de limpeza e recuperação | 3 | 8,8 |
| | Informar autoridades sobre os problemas | 2 | 5,9 |
| | Não colocar fogo nas margens | 2 | 5,9 |
| | Plantar árvores na margem | 2 | 5,9 |
| Mudança de atitude | 1 | 2,9 | |
| Cumprir dever de cidadão para exigir direitos | 1 | 2,9 | |
| Adequados hábitos de higiene | 1 | 2,9 | |

Fonte: a pesquisa



A maior parcela dos alunos citou o manejo de resíduos sólidos, especialmente na questão referente ao lixo, onde 94,1% afirma que a melhor forma da população contribuir para a conservação do arroio e não jogar lixo, seguido da separação do lixo (5,9%). O aspecto relativo ao esgotamento sanitário também foi observado, 17,6% dos alunos abordam a questão de não lançar esgoto no curso d'água, seguido de canalizar o esgoto (2,9%). Destaca-se que, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município, este não possui tratamento de esgoto e nem mesmo rede coletora, conseqüentemente a população, muitas vezes, faz a ligação de sua rede de esgoto na tubulação destinada a drenagem pluvial (PAROBÉ, 2014).

A questão relativa ao cuidado e conservação apareceu em 26,5% das respostas, o que indica que a não interferência dos indivíduos no ambiente natural é indispensável para manter as características ambientais originais. Os alunos consideram com importante atitude a realização de limpeza do arroio (23,5%). A questão coletiva foi mencionada, embora não predominantemente, por uma parcela dos estudantes visto que 8,8% lembraram da importância de organizar campanhas na comunidade.

É importante ressaltar que alguns alunos, mesmo que em menor representatividade, chamaram atenção para participação do poder público, indicando que a população deve informar as autoridades competentes sobre os problemas observados (5,9%) além de indicar a necessidade de o cidadão cumprir seus deveres sociais para que possa exigir os direitos que lhe são assegurados (2,9%).

Nas respostas de alguns alunos, transcritas abaixo, foi possível observar a ideia de que a não interferência humana no ambiente natural seria suficiente para a conservação do mesmo.

“As pessoas que moram entorno do arroio podem ajudar sim com a higiene, não jogar objetos no arroio e lixo tornando-o mais limpo”.

“Não jogar lixo na água, não queimar coisas e desmatar árvores perto do arroio”.

“Não colocando lixo e pararem de construir ao seu redor, à sua beira ou até em cima dos mesmos, porque cada vez mais há pessoas que ali constroem casas para morar”.



Observa-se, nas respostas dos alunos, que eles não destacam ações que possibilitem modificar o aspecto observado, inferindo apenas na questão de não interferir no ambiente natural. Entende-se, portanto, que a proposição de práticas sociais de resolução de problemas já existentes iria ter um efeito sinérgico à simples evitação de dano tal como aventado pelos estudantes.

Diante disso, é importante salientar a necessidade de abordar, por meio da educação ambiental, a sustentabilidade como forma de minimizar o impacto da ocupação humana ao ambiente. Uma vez que, diferente do que se observa nas respostas dos alunos, muitas vezes a interferência humana no ambiente é inevitável, assim, busca-se como alternativa a utilização sustentável dos recursos naturais. Tal como aduz Dal-Farra et al. (2015), é imprescindível desenvolver medidas não estruturais voltadas à educação formal e não formal a fim de instrumentalizar professores, estudantes e a comunidade do entorno, para a colaboração com a construção de um local saudável para a habitação humana e adequado para os demais seres vivos.

Ademais, a definição de saneamento ambiental tem evoluído de modo a valorizar a participação ativa da comunidade, seja na escolha de cenários e alternativas para os problemas identificados, na maior aproximação da comunidade com o recurso hídrico, por meio da criação de espaços de lazer ou, na facilitação de interação entre o poder público e a comunidade, a fim de promover a corresponsabilidade pela criação, implantação, conservação e manutenção dos equipamentos públicos, entre outros (WHO, 2014 apud DAL-FARRA et al., 2015).

Historicamente, a relação do ser humano com os recursos hídricos tem sido marcada pelo uso indiscriminado e predatório, especialmente no que se relaciona com o manejo dos resíduos sólidos e de efluentes de esgotos domésticos e industriais. Nas últimas décadas, o processo de organização fez com que o despejo de resíduos e de efluentes sanitários sem o devido tratamento agravassem o impacto ambiental causado aos mananciais hídricos, o que atinge diretamente a população (DAL-FARRA et al., 2015).

CONCLUSÃO

A análise das respostas dos alunos evidenciou a necessidade de abordar, de forma contextualizada, aspectos que envolvem a educação ambiental, em especial no tocante ao saneamento básico. Dessa forma, é possível estabelecer práticas sociais que articula



conhecimentos, valores e procedimentos voltados à construção de uma relação mais harmoniosa entre o ser humano e o ambiente, especialmente aos recursos hídricos (DAL-FARRA; VALDUGA, 2012).

O fato de não aparecerem, na análise de dados, categorias relacionadas com o abastecimento de água potável, nem quanto à drenagem e manejo de águas pluviais indica que os alunos não reconhecem tais aspectos como elementares para a contribuição da conservação de mananciais hídricos. Tal ocorrência evidencia a necessidade de abordar, de forma articulada e contextualizada, as dimensões que envolvem o saneamento básico, bem como a importância de reflexões acerca da ocupação humana na natureza. Segundo Dal-Farra e Valduga (2012), é necessário desenvolver uma sólida formação técnica nos educandos, de forma a contribuir para a tomada de decisões frente a questões ambientais e sociais.

O trabalho em campo adaptado à faixa etária dos alunos e ao nível de ensino no qual eles se encontram é uma excelente proposta metodológica que possibilita a aprendizagem por meio da aplicação prática do conhecimento. Essa metodologia corrobora ao que foi abordado inicialmente neste artigo, quando defendida a necessidade de metodologias que favorecem a aprendizagem por meio da contextualização, possibilitando o desenvolvimento de competências essenciais ao estudante na contemporaneidade.

BIBLIOGRAFIA

AFONSO, Cintia Maria. **Sustentabilidade: caminho ou utopia?** Annablume, 2006.

AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues. **Ensino de Biologia e as Relações entre Ciência/Tecnologia/ Sociedade: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio?** Dissertação de Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. 3. reimp. **Lisboa: Edições**, v. 70, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução no 001/86 de 23.01.86. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília. 1986.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.



BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução n. 3, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 ago. 1998.

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

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. 2ª versão. Brasília, DF, 2016.

CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2009

DAL-FARRA, RICARDO ÂNGELO; OLIVEIRA, ROSANA FILIPPINI BIFULCO; DAL-FARRA, ROSSANO ANDRÉ. Gestão ambiental: a necessária convergência entre medidas estruturais e não estruturais em um estudo de caso. **CIENTÍFICA**, p. 53, 2015.

DAL-FARRA, Rossano André; VALDUGA, Mariela. A educação ambiental na formação continuada de professores: as práticas compartilhadas de construção. **Linhas Críticas**, v. 18, n. 36, 2012.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. Atual. São Paulo: Brasil. 1986

HONEY, M.; PEARSON, G.; SCHWEINGRUBER, H. **STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research**. Committee on Integrated STEM Education: National Research Council. 2014.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.

LÓPEZ, J. L. L.; CEREZO, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos S. A., 1996.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.



3^o ENCONTRO DE CIÊNCIAS EM EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

12 a 14 de setembro de 2018 **ULBRA Canoas**

VALDUGA, Mariela; DAL-FARRA, Rossano André. Saneamento básico: práticas educativas no ensino fundamental. *Acta Scientiae*, v. 17, n. 3, 2015.