

# **Desenvolvimento de uma Sequência Didática com enfoque em NdC&T/CTS para o ensino de conteúdos de Microbiologia em aulas de Biologia**

## **Development of a Didactic Sequence focused on NoS&T/STS to teach Microbiology contents in Biology classes**

**Laressa Pereira Silva**

Universidade Cruzeiro do Sul  
laressa.pereira@ifsuldeminas.edu.br

**Maria Delourdes Maciel**

Universidade Cruzeiro do Sul  
delourdes.maciel@gmail.com

### **Resumo**

O ensino de Biologia envolve habilidades e competências científicas, podendo ser realizado de forma interdisciplinar, envolvendo diferentes conteúdos que oportunizam uma reflexão, durante sua abordagem, sobre o papel da Sociedade na Ciência e na Tecnologia (CTS) e vice-versa. O objetivo da pesquisa foi desenvolver, aplicar e avaliar o potencial de uma SD com enfoque NdC&T/CTS na abordagem de conteúdos de Microbiologia para aulas de Biologia. Foram sujeitos da pesquisa estudantes matriculados em curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio de uma instituição de ensino pública. Os dados obtidos foram coletados a partir de gravação de vídeo e por meio de um questionário de opiniões sobre a SD. Os resultados evidenciam que a SD por nós elaborada e testada traz contribuições para o ensino de Microbiologia; é um recurso que se mostrou viável para que as percepções relacionadas ao enfoque NdC&T/CTS possam ser estimuladas e motivadas no ambiente escolar.

**Palavras chave:** microbiologia, ensino de biologia, sequência didática, NdC&T/CTS.

### **Abstract**

Biology teaching comprehends scientific abilities and it can be performed in an interdisciplinary way involving different contents which provide reflection during its approach about the Society's role on Science and Technology (STS) and vice versa. The aim of this current study was to develop, apply and evaluate a Didactic Sequence (DS) potential focused on NoS&T/STS (Nature of Science & Technology/Science, Tehcnology, Society) on the approach of Microbiology contents to Biology classes. Students of a public institution enrolled in the Technician Course of Science Integrated to High School were the objects of research. Data were collected from a video recording and also from an opinion questionnaire about the DS. Results evinces that the developed and tested DS brings a lot of contribution to

Microbiology teaching; it is a workable resource so that the perceptions related to NoS&T/STS can be stimulated and motivated in the school environment.

**Key words:** microbiology, biology teaching, didactic sequence, NoS&T/STS.

## Introdução

Atualmente as mudanças tecnológicas influenciam a sociedade contemporânea, o que aponta para a necessidade de repensar o ato educacional e sua ação sobre o ensino e aprendizagem, o que é imprescindível para a formação crítica, reflexiva e atuante do cidadão. (BOURSCHEID; FARIAS, 2014).

Há mais de cinquenta anos que os estudos e a divulgação de discussões e reflexões sobre o potencial do enfoque CTS ocorre nas escolas. Esses estudos fortalecem a compreensão dos estudantes de que a Ciência e Tecnologia não são neutras, pois elas são inerentes aos elementos sociais em permanentes mudanças (BARBOSA; BAZZO, 2014).

Bazzo et al. (2003, p. 127) apontam que estes estudos seguem em três grandes direções: uma delas é o campo da Educação, que se torna referência para a Ciência e a Tecnologia, com a inserção de programas e disciplinas com o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS no ensino básico e universitário.

Segundo Bourscheid e Farias (2014), a presença do enfoque CTS em uma proposta pedagógica que desvincula a ideia de que a ciência é neutra, faz com que o estudante fique próximo da realidade, tornando significativo o que é estudado, de modo que os questionamentos referentes aos conceitos ensinados os tornam compreendidos e relevantes socialmente.

Santos e Montimer (2002) sugerem que conteúdos CTS são temas de relevância para a alimentação, saúde, agricultura, ética e responsabilidade social, bem como no que se refere ao meio ambiente, indústria e tecnologia. No ensino de Biologia, os conteúdos de Microbiologia permitem a abordagem CTS, uma vez que os microrganismos possuem grande diversidade e são importantes para a ecologia e meio ambiente e tem aplicações nas indústrias, na tecnologia e na saúde.

Permite, assim, a inserção da Natureza da Ciência e Tecnologia - NdC&T, de fundamental importância para a fomentação da alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, contribuindo para uma melhor compreensão de diferentes aspectos relacionados com questões tecnocientíficas de interesse social, e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

O ensino de Biologia acompanhado de suas diferentes especialidades e habilidades contribui para o cumprimento deste compromisso, atuando na preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, o que pode ser realizado de forma interdisciplinar, envolvendo diferentes conteúdos que oportunizem uma reflexão, durante sua abordagem, sobre o papel da sociedade na Ciência e na Tecnologia e vice-versa.

A educação científica do estudante é um importante eixo para se desenvolver conteúdos de Biologia e fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos provenientes da natureza da ciência, os quais devem ser compreendidos de forma significativa e contextualizada com dia a dia do estudante.

As propostas curriculares para o ensino de ciências na perspectiva CTS possuem como principal meta preparar os estudantes para o exercício da cidadania, tornando-os capazes de compreender o mundo em que vivem nos âmbitos locais, regionais e mundial, bem como as possibilidades e as consequências das ações humanas, preparando-os para a tomada de decisões e ação com responsabilidade social.

Neste sentido, o ensino de Microbiologia abordado com um enfoque Natureza da Ciência e Tecnologia e Ciência, Tecnologia e Sociedade -NdC&T/CTS - produz um debate filosófico sobre origem e significado da vida, assim como fundamenta saberes práticos da microbiologia na medicina, pecuária, agricultura, engenharia sanitária e na industrialização de alimentos. Estas áreas estão relacionadas com diferentes competências e conhecimentos científico-tecnológico como parte essencial da formação cidadã, de modo a promover no estudante atitudes que colaborem para intervenções e julgamentos.

A abordagem de conteúdos de Microbiologia utilizando uma Sequência Didática (SD) com enfoque NdC&T/CTS, possibilita a inserção de temas como: biofábricas, transgênicos, globalização dos microrganismos, controle biológico de pragas na agricultura, tecnologias resultantes da manipulação de microrganismos para produção de vacinas e o papel dos microrganismos no meio ambiente, na indústria e na saúde. Esta inserção proporciona, ainda, que o estudante participe ativamente de atividades e discussões que contribuem para a análise de percepções e atitudes; reflexões sobre os benefícios e consequências das aplicações tecnológicas na sociedade e um novo olhar sobre como a NdC&T/CTS se relacionam com seu dia a dia.

### **Procedimentos metodológicos**

A pesquisa foi realizada com a participação de 29 (vinte e nove) estudantes matriculados no segundo ano do Ensino Técnico Integrado de Nível Médio em uma instituição de ensino público em Minas Gerais. A SD foi utilizada como uma ferramenta do tipo intervenção que para Chizzotti (1991), resulta em uma interação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma correlação entre o sujeito e o objeto, um vínculo entre o mundo do objeto e a subjetividade do sujeito. A SD estruturada, de modo que, o ensino tradicional de Microbiologia fosse abordado com enfoque NdC&T/CTS, relacionado com o currículo e com a finalidade de promover uma integração entre as áreas técnicas e propedêuticas. Apresentamos os resultados de três aulas com duração de 1 hora, nas quais foram desenvolvidos os conteúdos de Microbiologia: Os principais microrganismos; A descoberta dos microrganismos, como essa descoberta foi realizada e a influência dela na CTS; A globalização dos microrganismos; Os microrganismos e a alimentação; Tipos de microrganismos, seus impactos e contribuições na CTS. Para estes conteúdos foram desenvolvidas atividades com objetivos de aprendizagens, competências básicas e relação com os conhecimentos prévios dos estudantes.

A SD foi aplicada e os dados obtidos nesta pesquisa foram coletados a partir de gravação de vídeos e após a intervenção por meio de um questionário de opiniões sobre a SD, que foi respondido pelos estudantes na última aula. Para compreender o conteúdo expresso nas falas dos estudantes e nas respostas dadas por eles nas questões do questionário de opiniões, lançou-se mão da análise de conteúdo (AC) das autoras Bardin (2014) e a Franco (2012).

### **Resultados e discussão**

Na primeira aula da intervenção, realizou-se uma aula expositiva dialogada e a contextualização dos temas abordados durante os encontros. A primeira atividade desenvolvida na intervenção pedagógica com a SD foi aplicação de um jogo didático do tipo questões e respostas que foi elaborado e embasado na literatura sobre os conteúdos de

Microbiologia para o Ensino Básico, envolvendo temas como morfologia, classificação dos microrganismos, microrganismos causadores de doenças, reprodução, microrganismos utilizados na alimentação (metabolismo) e microrganismos na atualidade. Utilizou-se o jogo didático com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a Microbiologia, reconhecer as principais características e funções dos microrganismos e de proporcionar situações de aprendizagem que favoreçam a compreensão e a assimilação dos conteúdos. A tabela a seguir mostra a organização dos conhecimentos prévios dos estudantes identificados durante a realização do jogo didático.

Categorias das questões do jogo didático	Conhecimentos prévios identificados
1 – Diferenciação morfológica das células procariontes e células eucariontes	1 – Identificação da presença de núcleo e do material genético no interior da célula. 2 – Organização estrutural das células. 3 – Diferenciação das organelas presentes em ambas as células.
2 – Identificação morfológica, fisiológica e genética dos microrganismos.	1 – Vírus são microrganismos acelulares 2 – Os vírus podem possuir DNA ou RNA como material genético 4 – Os cogumelos são fungos. 5 – As bactérias podem viver em colônias.
3 – Reconhecimento dos principais microrganismos causadores de doenças.	1 – O agente causador da Dengue e da Zica é um vírus. 2 – As bactérias podem causar a Salmonelose 3 – Os animais domésticos podem transmitir fungos e outros microrganismos aos seres humanos.
4 – Reconhecimento a importância dos microrganismos na alimentação, saúde e na indústria.	1 – Os fungos podem ser filamentosos e essa aparência conseguimos ver a olho nu, por exemplo, no mamão mofo. 2 – As vacinas são fabricadas com a utilização dos microrganismos. 3 – O pickles é uma conserva fermentada pelas bactérias. 4 – Utilizamos os microrganismos para produzirmos leite fermentado.
5 – Identificações das principais relações da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade com os microrganismos.	1 – Os cientistas descobriram a vacina para pneumonia que é causada por uma bactéria. 2 – Os microrganismos podem ser utilizados para fazer benfeitorias para a Sociedade. 3 – A Ciência e a Tecnologia possibilitou o desenvolvimento de vacinas para a Sociedade.

Tabela 1 – Conhecimentos prévios identificados.

Além de possibilitar a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, o jogo didático também proporcionou uma aproximação mais estreita da pesquisadora com os mesmos e auxiliou no desenvolvimento e na condução das próximas etapas da SD. Após a aplicação do jogo didático os estudantes demonstraram interesse nos temas abordados, em continuar com as outras atividades da SD e uma melhor interação entre eles na sala de aula.

Na segunda aula foi desenvolvida uma atividade prática, na qual os estudantes produziram iogurtes caseiros. O experimento de produção de iogurte caseiro tem baixo custo financeiro e não necessita de equipamentos ou aparelhos sofisticados de laboratórios para ser produzido. Os materiais utilizados para este experimento foram: 4 litros de leite tipo C em temperatura de 40° graus, 4 potes de iogurtes natural integral em temperatura ambiente e potes plásticos com tampas. Os estudantes foram divididos em grupos e cada grupo fez seu experimento, primeiramente colocando o leite no pote plástico e adicionado o iogurte natural. Os potes foram fechados e os experimentos ficaram incubado por 12 horas. Após o período de

incubação, os estudantes abriram os potes, fizeram as observações e degustam os iogurtes produzidos por eles. A utilização deste experimento favoreceu uma melhor contextualização do enfoque NdC&T/CTS e uma melhor compreensão sobre a importância do conteúdo de Microbiologia. Assim, podemos ministrar a aula prática, como complemento a aula expositiva dialogada e as aulas teóricas que são apresentadas aos estudantes na sala de aula. Por meio deste experimento os estudantes identificaram que existem bactérias que não são patogênicas, como por exemplo, as bactérias benéficas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacilos bulgaricus* que são as responsáveis por transformar o leite fervido em iogurte. Eles também relacionaram a produção deste iogurte ao enfoque NdC&T/CTS abordando os seguintes temas:

- O uso sem controle de antibióticos em vacas leiteiras: causa efeito e consequências para sociedade.
- A qualificação da mão de obra no campo: até que ponto a tecnologia pode contribuir e interferir no processo de fabricação dos produtos derivados do leite e no mercado de trabalho.
- O desmatamento para a criação de pastagens em fazendas leiteiras, pode ocasionar problemas ambientais, de saúde e sociais.

Houve a realização de discussões sobre os temas abordados para ampliação e complementação da importância dos microrganismos para a humanidade e as influências que eles ocasionam no enfoque NdC&T/CTS.



Figura N1: Resultado do experimento: produzindo iogurte caseiro.

As atividades práticas devem estabelecer relações com processo de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia, motivando os estudantes a desenvolverem uma observação crítica acerca dos fenômenos naturais e permitir que eles relacionem com mais clareza os fatos do dia a dia com os conceitos científicos (ZIMMERMANN et. al., 2016).

Na educação com enfoque NdC&T/CTS o ensino e os temas propostos nas atividades devem ser relacionados com os problemas sociais locais e com as situações vividas pelas pessoas que residem naquela comunidade. É interessante que os temas abordados sejam contextualizados utilizando os aspectos da divergência política, econômica, social, ambiental e tecnológica (CASSIANI; von LINSINGUEN, 2009).

Os resultados demonstram que é possível o professor organizar e ministrar aulas práticas utilizando a estrutura que a escola oferece. O experimento realizado pelos estudantes em sala de aula, sem a utilização de equipamentos, vidrarias e do laboratório de Ciências/Biologia ficou dentro do resultado esperado. O iogurte apresentou todas as características do processo de fermentação realizado por bactérias lácticas como o *Lactobacillus*.

O último encontro consistiu na aplicação de um questionário como instrumento de avaliação das atividades realizadas durante a intervenção com o uso da SD. O questionário foi formulado pelo projeto EANDC&T, um projeto de pesquisa internacional desenvolvido por pesquisadores de diversos países, no período de 2011 a 2014, resultando na produção de SD que estão sendo testadas por pesquisadores de vários países como objetivo principal melhorar a compreensão dos estudantes e professores de todos os níveis de ensino acerca da NdC&T. Este questionário é estruturado com sete questões dissertativas. Para este trabalho optamos por apresentar somente os resultados das questões número um, dois e três respondidas pelos estudantes. Eles apresentam suas opiniões, considerações positivas ou negativas sobre as atividades realizadas na SD.

Na primeira questão do questionário, o estudante deveria selecionar a opção que descrevia se ele considerou a SD interessante. Havia quatro alternativas: muito, bastante, pouco e muito pouco. 55% (cinquenta e cinco) dos estudantes consideraram a SD bastante interessante. E 45% (quarenta e cinco) dos estudantes consideraram a SD muito interessante. O que evidencia que eles aprovaram a intervenção didática com a utilização da SD construída com os conteúdos de Microbiologia e o enfoque NdC&T/CTS. Esse resultado nos leva a compreender que a SD que elaboramos pode ser utilizada como uma estratégia didática promissora e que a mesma pode ser aplicada por outros professores de Biologia tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Técnico. Na tabela 2, apresentamos as razões explicitadas pelos estudantes que justificaram porque consideraram a SD muito e bastante interessante. O número corresponde ao total de razões explicitadas pelos estudantes e não ao número de estudantes respondentes.

Razões explicitadas	Estudantes	Número
<p><b>Relacionada a situação de ensino e aprendizagem</b>                      Foi bastante interessante, pois me fez aprender novos conhecimentos.                      Foi bastante interessante por causa da aula prática de fazer o iogurte.                      Foi extremamente interessante, foi um aprendizado muito dinâmico, com ensinamentos muito relevantes. Foi incrível!                      Foi muito interessante porque conheci novos conceitos sobre a Biologia.                      Achei bastante interessante, no começo achei um pouco complicado, mas com as explicações eu entendi os conteúdos e isso me ajudou a formar uma opinião própria.</p>		11
<p><b>Relacionada ao enfoque NdC&amp;T/CTS</b>                      Foi muito interessante, pois possibilitou conhecer melhor a relação entre a Ciência e Tecnologia e perceber que estão diretamente interligadas.                      Foi muito interessante porque pude conhecer e entender melhor sobre a Ciência e Tecnologia e aprender um pouco sobre alguns conceitos relacionados com a C&amp;T que eu nem sabia que existiam.                      Foi muito interessante, pois aprendemos a pensar e refletir que a Ciência por mais simples que seja e está sempre ligada a Tecnologia, por mais complexa que essa seja.                      Foi bastante interessante, pois trouxe novos conceitos relacionados a Ciência, Tecnologia, mostrando toda a relação de ambas junto a Sociedade.                      Foi muito interessante, pois foi possível compreender melhor sobre Ciência e tecnologia e que até os pequenos microrganismos podem interferir nestas áreas.</p>		16
<p><b>Relacionada a situações de entretenimento e interação</b>                      Aprendi um pouco mais sobre a Ciência, Tecnologia e Sociedade e também me divertir bastante em nossos encontros.                      Foi bastante interessante, pois me fez pensar mais sobre o tema CTS e o conteúdo foi passado de maneira divertida e de fácil entendimento.                      Foi muito interessante pela maneira de aprender brincando e pela interação.</p>		04

Tabela 2 - - Distribuição das razões explicitadas pelos estudantes para justificar porque consideraram a SD muito e bastante interessante. Tabela adaptada pela autora conforme Franco (2012).

A maioria das razões explicitadas pelos estudantes (16 delas) para justificarem porque consideraram a SD muito ou bastante interessante estão ligadas ao enfoque NdC&T/CTS. Esta constatação nos leva a entender que os conteúdos de Microbiologia relacionados com este enfoque proporcionaram aos estudantes a aprendizagem de algo novo e uma melhor compreensão da C&T. A SD possibilitou a aprendizagem de novos conceitos, reflexões e uma melhor compreensão do enfoque NdC&T/CTS. Os estudantes também justificaram que os encontros realizados durante a intervenção com a SD foram prazerosos e divertidos e que puderam aprender mais sobre os microrganismos.

Concordamos com Vázquez (2010) que o principal componente da alfabetização científica é a relação da NdC&T com os conteúdos de ensino e com o currículo, pois melhora a compreensão geral de Ciência e Tecnologia e permite uma reflexão das relações CTS.

A segunda questão solicitava que os estudantes apontassem os aspectos que consideraram mais relevantes e por que razão eram mais relevantes. Na tabela 3 apresentamos os aspectos descritos pelos estudantes.

Aspectos e razões mais relevantes	Estudantes	Número
<b>Aula Prática - Produzindo iogurte caseiro</b> Porque aprendemos com mais facilidade e é mais legal. Foi um máximo aprender e fazer algo novo na aula. Por meio da aula prática podemos aplicar nossos conhecimentos. Por que aprendi a importância do trabalho dos microrganismos		18
<b>Jogo Didático</b> Pela parte teórica. Porque ensino conteúdos interessantes. Porque entendemos melhor sobre as bactérias, fungos e vírus. Foi uma ótima ideia de aula dinâmica. Foi possível se divertir aprendendo. O jogo me fez lembrar os conteúdos antigos. O jogo foi uma forma diferente de aprender.		17
<b>O questionário</b> Nos fez pensar na união da Ciência, Tecnologia e Sociedade. O questionário me possibilitou a começar a ver a diferença de Ciência e Tecnologia.		03

Tabela 3 - Respostas apresentadas pelos estudantes sobre os aspectos mais relevantes da SD e a razão pelo qual consideraram mais relevantes. Tabela adaptada pela autora conforme Franco (2012).

Observamos que os estudantes em sua maioria apontaram a aula prática como um dos aspectos mais relevantes da SD, sendo que apresentaram 18 razões para justificarem a importância deste aspecto. Esta constatação pode, a princípio, levar a inferir o fato da instituição de ensino não possuir o laboratório de Biologia e a ausência de atividades práticas durante as aulas de Biologia, pois os estudantes estão matriculados no curso Técnico. Assim, concordamos com Barbosa e Barbosa (2010) que é fundamental o desenvolvimento de meios e materiais alternativos para a elaboração e realização de aulas práticas de Microbiologia que proporciona uma reflexão teórica e contemplam também a atualidade, a ética, a responsabilidade social, a criticidade e o baixo custo.

Na terceira questão do questionário aberto, os estudantes descreveram os aspectos e as razões pela qual consideraram a SD menos relevante (tabela 4).

Aspectos e razões menos relevantes	Estudantes	Número
<b>Aula dialogada expositiva</b> Porque não interage muito com a turma. Porque é cansativa		09
<b>Aula prática</b> Não conseguir compreender esta aula. Porque achei o processo simples		03
<b>Questionário</b> Pelo grau de dificuldade das questões. Por ser muito extenso.		04

Tabela 4 - Respostas apresentadas pelos estudantes sobre os aspectos menos relevantes da SD e a razão pelo qual consideraram menos relevantes. Tabela adaptada pela autora conforme Franco (2012).

Averiguamos que 2 (dois) estudantes não responderam essa questão e que 10 (dez) estudantes responderam que não consideraram nenhum aspecto da SD menos relevante, pois todas as atividades foram importantes para o aprendizado. Entre as razões menos relevantes abordadas pelos estudantes, a maioria (09 delas) se referem a aula dialogada expositiva. Consideramos que por ser uma aula mais tradicional e estar presente na rotina escolar do estudante, essa estratégia didática não possibilitou um processo de ensino dinâmico, a participação dos estudantes foi passiva.

Krasilchik (2008) afirma que a aula expositiva é a estratégia mais utilizada no ensino de Biologia e que a passividade dos estudantes durante essa estratégia é desvantajoso, pois a assimilação dos conteúdos é pequena devido à probabilidade da queda de atenção dos estudantes durante a aula.

### Considerações finais

Fica evidente que a NdC&T é um componente fundamental e necessário para melhorar a compreensão geral dos estudantes sobre a C&T como forma de conhecimento, promover as relações CTS, e favorecer a tomada de decisões sobre as questões sociais (SEPINI; VÁZQUEZ; MACIEL, 2014). E para que o ensino da NdC&T seja eficaz é preciso que as metodologias utilizadas possibilitem aos estudantes uma melhor compreensão das diferentes abordagens que visam ensinar a NdC (VÁZQUEZ; MANASSERO-MAS; BENNÀSSAR, 2012).

A Ciência e a Tecnologia fazem parte de um cenário de rápidas e importantes transformações que influenciam diretamente a Sociedade. O estudante deve ser capaz de observar criticamente o impacto dessas transformações e desenvolver capacidade de julgamento ao relacioná-las com a sua realidade. A elaboração da proposta de uma sequência didática com o enfoque NdC&T/CTS e os conteúdos de Microbiologia possibilitou aos estudantes a aquisição de novos conhecimentos e a reflexão crítica sobre as concepções e atitudes relacionadas com os temas abordados.

### Referências

BARBOSA, L.C.A.; BAZZO, W. A. A escola que queremos: É possível articular pesquisas ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e práticas educacionais? **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 363-372, 2014. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/890/343>>. Acesso em 16 abr. 2016.

BARBOSA, F. H. F.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em Microbiologia - viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016922015>>. Acesso em 15 abr. 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2014, 223 p.

BAZZO, W. A; LINSINGEN, V. I.; PEREIRA, L. T. do V. (Eds.). Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Cadernos de Ibero-América**. Madri: OEI, 2003. Disponível em: <[http://www.oei.es/salactsi/Livro\\_CTS\\_OEI.pdf](http://www.oei.es/salactsi/Livro_CTS_OEI.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2016.

BOURSCHEID, J.L.W.; FARIAS, M. E. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. **Revista Thema**, v. 11, n. 01, p. 24-36, 2014. Disponível: <<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/download/183/109>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

CASSIANI, S.; von LINSINGEN, I. V. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. **Educar**, n.34, p.127-147, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n34/08.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2016.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 4 ed. Brasília: Editora Liber Livro, 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 201 p.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**. v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000200001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000200001&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 20 set. 2016.

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. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. V.2, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.redalyc.org>>. Acesso: 17 abr. 2016.

SEPINI, R. P.; VÁZQUEZ, A. A.; MACIEL, M. D. Mudanças de concepções atitudinais sobre a natureza da ciência e tecnologia em estudantes da escola básica após intervenção didática. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n.20, p. 101-111, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2317>>. Acesso em: 03 out. 2016.

VÁZQUEZ, A. A.; MANASSERO-MAS.; BENNÀSSAR-ROIG, A. J. Fundamentos teóricos y didácticos de las secuencias de enseñanza-aprendizaje cts del proyecto EANCYT. In: **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro – CTS**, p. 61-69, 2012.

VÁZQUEZ, A. A. Importância da alfabetização científica e do conhecimento acerca da natureza da Ciência e da Tecnologia para a formação de um cidadão. In: MACIEL, D. M.; AMARAL, C. L. C.; GUAZZELLI, I. R. B. (Ed.), **Ciência, Tecnologia & Sociedade: pesquisa e ensino**. São Paulo: Terracota, 2010, p. 43-68.

ZIMMERMANN, C.; LEITE, F. A.; PELISSARO, T. M. B. A fabricação de iogurte caseiro: um relato de experimentação para o Ensino de Ciências **CCNEXT - Revista de Extensão**, v.3, p. 374– 379, 2016. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/revistacne/index.php/ccnext/article/view/973>>. Acesso em: 02 out. 2016.