

# **CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE: UM OLHAR A PARTIR DE ALGUMAS PESQUISAS**

## **SCIENCE, TECHNOLOGY, SOCIETY AND ENVIRONMENT: A LOOK AFTER SOME RESEARCHES**

**Patrícia Regina Pedro Cremasco**

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
patriciacremasco96@gmail.com

**Rudolph dos Santos Gomes Pereira**

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
rudolphsantos@uenp.edu.br

**Lucken Bueno Lucas**

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
luckenlucas@uenp.edu.br

## Resumo

A proposta deste artigo é de investigar, por meio de uma revisão sistemática de literatura, artigos que contemplem a relação entre formação docente e o enfoque em CTSA, e, como esta se reflete na prática educativa. A revisão abordou em sua maioria, trabalhos publicados no período 2007-2017, em três bases de dados científicas diferentes. Foram analisados 3.315 artigos em 11 periódicos com índice restrito na área de Ensino (A1, A2 e B1). Após aplicar o critério de exclusão, o conjunto foi reduzido para 22 artigos, os quais foram lidos seus resumos e apenas 2 artigos correspondiam aos critérios definidos para a realização desta revisão sistemática, sendo estes lidos na íntegra posteriormente. A análise possibilitou constatar que há uma carência de pesquisas voltadas a esta área.

**Palavras-chave:** Ctsa; formação docente; revisão sistemática.

## Abstract

The purpose of this article is to investigate, through a systematic literature review, articles that contemplate the relationship between teacher training and the CTSA approach, and how this is reflected in the educational practice. The review covered most papers published in the 2007-2017 period in three different scientific databases. A total of 3,315 articles were analyzed in 11 journals with a restricted index in the area of Education (A1, A2 and B1). After applying the exclusion criterion, the set was reduced to 22 articles, which were summarized and only 2 articles corresponded to the criteria defined for the accomplishment of this systematic review, which were read in full later. The analysis showed that there is a lack of research in this area.

**Keywords:** Ctsa; teacher formation; systematic review.

## 1. INTRODUÇÃO

A expressão CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) torna-se cada vez mais usada sob uma estreita perspectiva de associação com a percepção pública da atividade tecnocientífica, com a discussão e o ensino em ciência e tecnologia, com pesquisas, com a sustentabilidade, com as questões ambientais, com a responsabilidade social, com a construção de uma consciência social sobre a produção e a circulação de saberes e com a cidadania. Assim que foi levado em conta que essas perspectivas, reflexões e discussões tinham o foco em consequências ambientais, a expressão CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) foi incorporada e utilizada a fim de se relacionar em conflitos que possuíam a implicação e inter-relação com fatores ambientais.

Segundo, Santos (2008):

Com o agravamento dos problemas ambientais e diante de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, cresceu no mundo inteiro um movimento que passou a refletir criticamente sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Esse movimento levou a proposição, a partir da década de 1970, de novos currículos de ensino de ciências que buscaram incorporar conteúdo de CTS (pg. 111).

Isso ocorreu, sobretudo, em países do chamado Primeiro Mundo, que desenvolveram projetos relevantes nesse campo, dos quais pode-se destacar Inglaterra, EUA, Canadá, Holanda e Austrália (CRUZ e ZYLBERSZTAJN, 2001 apud SANTOS, W. L. P., 2008).

Conforme a perspectiva CTSA, o ensino de ciências engloba não apenas o conhecimento científico e tecnológico, mas também a formação cidadã, que busca o desenvolvimento de competências e habilidades técnico-científico-sociais entre os estudantes, incluindo valores éticos. O professor é o profissional que possui, dentre tantos outros deveres o aspecto social levado em questão sempre que a profissão é posta como assunto em pauta. É em teoria e senso comum, um profissional que domina a arte de “encantar”, de despertar nos estudantes a capacidade de engajar-se e modificar comportamentos. Que tem como principal dever o de formar cidadãos, de preparar para a vida e fazer deste, um mundo melhor. Neste aspecto, entende-se que a formação do professor é indispensável para a prática educativa, a qual se constitui o lócus de sua profissionalização cotidiana no cenário escolar. Desse modo, compreender a formação docente incide na reflexão fundamental de que ser professor é ser um profissional da educação que trabalha com pessoas. Essa percepção induz este profissional de

educação a um processo permanente de formação, na busca constante do conhecimento por meio dos processos que dão suporte à sua prática pedagógica e social.

Os avanços tecnológicos imprimem um ritmo sem precedentes na sociedade atual, onde o acúmulo de conhecimentos gera profundas transformações na forma de organização e distribuição do próprio conhecimento. Nesse contexto, a capacidade de aprender terá de ser trabalhada não apenas nos alunos, mas na transformação da ação docente através de uma contínua reflexão de suas ações em sala de aula.

Atualmente trabalhar com a alfabetização científica é de grande valia para a formação de cidadãos com senso crítico para assuntos que interferem diretamente a sua vida e de seus semelhantes. Aulas sob o enfoque CTSA, onde a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente têm sua relevância e importância incutidas em uma proposta de inter-relação, ajudam no processo de reflexão e questionamento do exercício da cidadania. Com base nessas atribuições, a proposta deste artigo é investigar, por meio de uma revisão sistemática de literatura, artigos que contemplem a problemática da relação entre formação docente e o enfoque em CTSA, e como este se reflete na prática educativa.

## **2. APORTE TEÓRICO**

O movimento CTS direciona a necessidade de reflexão entre as relações entre homem, Ciência, tecnologia e sociedade. As investigações educacionais nesse campo têm sido realizadas por autores espanhóis e portugueses e, no Brasil, vêm ganhando visibilidade por meio de autores como AULER, BAZZO (2001); SANTOS, MORTIMER (2002); PINHEIRO, SILVEIRA, BAZZO (2007).

Segundo Bazzo et al. (2001) apud Vaz et.al (2009):

As pesquisas e os programas CTS vêm se desenvolvendo desde o seu início em três grandes direções: no campo da pesquisa, sob a forma de reflexão acadêmica sobre a ciência e tecnologia; no campo da política pública, a fim de promover à criação de ferramentas democráticas que facilitem à abertura e processos de tomada de decisão em questões concernentes a política científico-tecnológica; e no campo da educação (p.106).

As sociedades modernas passaram a confiar na Ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade. A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da Ciência (BAZZO, 1998 apud MORTIMER; SANTOS, 2002).

ROBERTS (1991) apud MORTIMER et.al. (2002), refere-se às ênfases curriculares “Ciência no contexto social” e “CTS”, como aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social.

Pode-se perceber, comumente, que estes currículos apresentam uma concepção de:

(I) ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; (II) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia; (III) aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e (IV) professor como aquele que desenvolve o conhecimento de e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões (ROBERTS, (1991) apud SANTOS, (2008); p. 112).

Assim, primordialmente, procuram estudar a dimensão social da Ciência e da tecnologia, tanto do ponto de vista de seus antecedentes como de suas consequências (CEREZO; LUJÁN, 2000). Em geral, as instituições de ensino têm como uma de suas funções a formação de cidadãos (VIEIRA; BAZZO, 2007), pois a proposição de letramento científico para a formação de cidadania está presente na legislação educacional brasileira desde o início do século passado (SCHNETZLER, 1980; MORTIMER, 1988).

Assim, a incorporação à prática pedagógica de objetos educacionais voltados para a cidadania, pressupõe a necessidade de uma melhor compreensão sobre o processo de abordagem de aspectos sócio científicos em sala de aula, bem como, de sua relação com a prática e a formação de docentes. É nesse contexto que está inserido o propósito desta investigação.

### **3. MÉTODO**

O método utilizado nesta pesquisa foi a Revisão Sistemática de Literatura (RSL), tendo como base a RSL proposta por Kitchenham (2004). Para a execução desta pesquisa, algumas etapas definidas por Kitchenham (2004) foram elencadas e adaptadas:

1. Identificação e planejamento da pesquisa: as questões de pesquisa apresentadas no presente trabalho têm como objetivo delinear ações para a busca e a interpretação dos resultados, identificando as seguintes perguntas: Q1: Qual a contribuição do enfoque

CTSA no processo de ensino e aprendizagem? Q2: Como se tem trabalhado no Brasil a formação docente sob a perspectiva CTSA?

2. Seleção de estudos primários: a busca foi realizada em três bases de dados eletrônicas (IBICT, Plataforma Sucupira e Periódicos Capes). Foram pesquisados artigos publicados na língua portuguesa em periódicos científicos de conferências e simpósios durante o período de dez anos, 2007 a 2017. Visto que a palavra CTSA ainda é pouco utilizada e rende menos informação quando é buscada, mas, trata-se do mesmo assunto, as palavras chave para referência, busca e exclusão de trabalhos foram “CTS” e “Formação docente”.

A primeira pesquisa foi feita no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, a segunda no banco de dados do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e a terceira visou identificar os periódicos que estão no índice restrito da área de Ensino (A1, A2 e B1) dentro da Plataforma Sucupira. Por meio deste procedimento de busca, foram identificadas, inicialmente, 21 publicações potencialmente elegíveis para inclusão nesta revisão, de um total de 3.315 artigos e 1 dissertação de mestrado analisados.

As referências que preencheram os critérios de inclusão foram avaliadas, independentemente do periódico. Destas 22, foram encontrados: 16 artigos com somente a palavra “CTS”, 4 artigos e 1 dissertação com “Formação docente” e 2 com as duas palavras-chave em seu título.

Foram lidos os resumos, e somente 2 artigos encontraram-se em consonância com o foco da presente pesquisa. Estes por sua vez, tendo as duas palavras-chaves em seu título, já que se considerou que “formação docente” e “formação de professores” são sinônimos.

3. Estudo da avaliação de qualidade e 4. Extração e monitoramento de dados: foi realizada leitura total e verificação dos trabalhos selecionados para assegurar a relevância com a temática pesquisada.

5. Síntese de dados: após a identificação dos trabalhos de acordo com a presente pesquisa, os mesmos serão elencados na seção a seguir.

#### **4. RESULTADOS**

Na tabela 1 pode-se observar uma síntese dos resultados obtidos ao longo de todo o processo de busca realizada em revistas e periódicos que possuem o escopo correspondente no

período de 10 anos, porém, pode-se também ser verificado que algumas revistas analisadas possuem tempo de atividade inferior a esse período.

**Tabela 1.** Mapeamento das revistas e periódicos utilizados na pesquisa.

REVISTA /PERIÓDICO	QUALIS	ISSN	PERÍODO LEVANTADO	TOTAL DE ARTIGOS PESQUISADOS	TOTAL DE ARTIGOS QUE ABORDARAM A TEMÁTICA
Educação e Sociedade	A1	1678-4627	2007 - 2017	599	0
Educação e Pesquisa	A1	1517-9702	2007 - 2017	448	0
Alexandria: Revista de Ed. Científica e Tecnológica	A2	1982-5154	2008 - 2017	241	2
Investigações em Ensino de Ciências-if.UFRGS	A2	1518-8795	2007 - 2017	266	0
Ensino em Revista	A2	1983-1730	2007 - 2017	266	0
REMPEC-Ensino Saúde e Ambiente	A2	1983-7011	2008 - 2017	171	0
Ambiente & Educação - Revista Educação Ambiental	B1	1413-8638	2007 - 2017	198	0
Pespectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade	B1	2358-1840	2014 - 2017	50	0
REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Ed. Ambiental	B1	1517-1256	2007 - 2017	555	0
Revista Tecnológica e Sociedade	B1	1984-3526	2007 - 2017	251	0
Teoria e Prática da Educação-UEM	B1	2237-8707	2009 - 2017	270	0
				<b>TOTAL: 3.315</b>	<b>TOTAL: 2</b>

**Fonte:** Os autores.

Os trabalhos citados na tabela 2 são aqueles que foram selecionados por estarem de acordo com a busca e responderem as questões feitas inicialmente no planejamento desta revisão sistemática. A tabela em questão apresenta o banco de dados que foi utilizado para se chegar nos artigos, bem como, o nome do periódico no qual foi feita a publicação, ano, volume, número, autor(es), título e assunto. No assunto há uma breve explanação sobre do que se trata o artigo, porém há o detalhamento um a um na seção de Discussão.

**Tabela 2.** Artigos selecionados em consonância com a pesquisa.

<b>Base de dados</b>	<b>Periódico</b>	<b>Ano Vol. Nº</b>	<b>Autor (es)</b>	<b>Título</b>	<b>Assunto</b>
Plataforma Sucupira	Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	2016, v.9 nº1	R.B.Strieder, G. Watanabe, K.M.A. Silva, G.Watanabe	Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores.	São traçadas reflexões sobre a formação de docente no âmbito da Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Educação Ambiental.
Plataforma Sucupira	Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	2015, v.8 nº1	P. F. Binatto, D. T.Chapani, C.S.Duarte	Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações.	Discute a orientação dos pressupostos teóricos do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para a formação reflexiva de professores.

**Fonte:** Os autores.

## 5. DISCUSSÃO

A respeito dos artigos selecionados, segue-se uma breve análise e síntese de cada um:

### **1- Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores.**

Neste artigo são traçadas reflexões sobre a formação de professores de Ciências no âmbito da Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS) e da Educação Ambiental (EA). Por um lado, a partir da análise da produção sobre ECTS e EA, discutem-se ações voltadas à formação de professores no que se refere tanto à natureza e contexto de desenvolvimento das mesmas, quanto aos elementos e/ou recomendações que têm sido enfatizados por pesquisadores. O artigo traz questionamentos parecidos com os desta revisão, que são: Qual a natureza das ações voltadas à formação de professores, que têm sido desenvolvidas no âmbito da pesquisa em Educação, Cidadania, Tecnologia e Sociedade e Educação Ambiental, no Brasil? Que elementos e/ou recomendações têm sido enfatizados nessas ações? Resoluções para esses questionamentos foram traçados neste artigo, por meio da análise da produção da área de Ensino de Ciências, e por meio da apresentação de ações voltadas à formação de professores de Ciências, em desenvolvimento em três universidades federais: Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal do ABC (UFABC) e Universidade Federal do Tocantins - campus Universitário de Araguaína (UFT-Araguaína). Detectou-se nesta pesquisa que há escassas reflexões sobre o processo formativo, ainda que em alguns artigos estejam aparentes, a reflexão sobre a prática pedagógica não são relatados nem mencionadas nos trabalhos. Também não foram identificadas produções que estivessem preocupadas com ações formativas mais amplas, como por exemplo, no âmbito das políticas públicas e em especial no contexto sobre ECTS. Os autores ressaltam por fim, a necessidade de se buscar ações que visam articular as universidades e as escolas.

### **2- Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações.**

O objetivo desse ensaio foi discutir a orientação dos pressupostos teóricos do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para a formação reflexiva de professores, visando identificar aproximações entre essas correntes teóricas, bem como as possíveis contribuições para a formação de professores de Ciências. A origem do termo reflexivo é relacionada principalmente aos trabalhos de John Dewey, em especial o seu livro *How we think* publicado em 1933, porém os autores deste artigo deixam claro que o termo é usado e interpretado por outros autores de várias formas. Os autores utilizaram-se da abordagem crítica e ampliada das

relações CTS como meio de formação reflexiva a partir da perspectiva desenvolvimentista e de reconstrução social. Defendem, portanto, a inserção de abordagens CTS críticas na formação inicial e continuada de professores de Ciências, para que se busque avaliar as práticas na tentativa de promover diferença na vida dos alunos. Ao fim do artigo, há sugestões como mudanças curriculares na grade de formação de professores de ciências naturais, tanto na inicial quanto na continuada.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A respeito das questões levantadas para a elaboração da presente revisão pode-se dar os seguintes encaminhamentos, Q1: Qual a contribuição do enfoque CTSA no processo de ensino e aprendizagem? O enfoque CTSA não somente serve para a alfabetização científica, mas, também como ferramenta que propicia a contextualização de assuntos relacionados à cidadania como um todo, pois objetiva a promoção da educação científica a partir da compreensão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, desenvolvendo a capacidade de tomada de decisão e a aprendizagem de conceitos científicos, além da formação de valores aliados com o compromisso de construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Q2: Como se tem trabalhado no Brasil a formação docente sob a perspectiva CTSA? A partir das análises feitas para a elaboração deste artigo, assim como a leitura de artigos que investigaram a mesma questão, pode-se dizer que ainda há muito o que ser trabalhado no que se refere à formação docente focada em CTSA. Também foi possível identificar, que a crescente expressividade no número destes artigos publicados em português, se deram somente nos últimos cinco anos, mesmo o assunto já sendo de conhecimento e pesquisa pelo mundo há mais de 40 anos. A análise possibilitou constatar que há uma carência de pesquisas voltadas a esta área, visto que se fossemos quantificar os resultados, apenas cerca de 0,06% dos artigos inspecionados foram elegíveis para a presente pesquisa, sendo assim, este um assunto com grande potencial investigativo para trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S1983-2117200000020011000008&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1983-2117200000020011000008&lng=en)>. Acesso em: 13 mai. 2017.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, 2001, p.1-13. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132001000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132001000100001&script=sci_arttext)>. Acesso em 13 jun. 2017.

BINATO, P. F., CHAPANI, D. T., DUARTE, C.S. Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. **Alexandria**, v. 8, n. 1, 2015, p. 131-152. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p131>>. Acesso em 19 jun. 2017.

CEREZO, J. A. L.; LUJÁN, J. L. **Ciencia y política del riesgo**. Madrid: Alianza Editorial, 2000. Disponível em: <[http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/296934/mod\\_resource/content/1/Beck-la%20sociedad%20del%20riesgo%20cp%201.pdf](http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/296934/mod_resource/content/1/Beck-la%20sociedad%20del%20riesgo%20cp%201.pdf)>. Acesso em 11 jun. 2017.

CRUZ, S. M. S. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. p. 171-96.

KITCHENHAM, B. A. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2014. Disponível em: <[http://csnotes.upm.edu.my/kelasmaya/pgkm20910.nsf/0/715071a8011d4c2f482577a700386d3a/\\$FILE/10.1.1.122.3308\[1\].pdf](http://csnotes.upm.edu.my/kelasmaya/pgkm20910.nsf/0/715071a8011d4c2f482577a700386d3a/$FILE/10.1.1.122.3308[1].pdf)>. Acesso em 10 jun. 2017.

MORTIMER, E. F. **O ensino de estrutura atômica e de ligação química na escola de segundo grau; drama, tragédia ou comédia**. Belo Horizonte: UFMG/FaE, 1988. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/ieat/2011/09/eduardo-fleury-mortimer/>>. Acesso em 10 jun. 2017.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P dos. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, v. 2, n. 2, 2002, p. 110-132. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>> Acesso em 13 jun. 2017.

PINHEIRO N. A. M., SILVEIRA, R. M. C. F., BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, 2007, p. 71-84. Disponível em: <<file:///C:/Users/Patr%C3%ADcia/Downloads/Dialnet-CienciaTecnologiaESociedade-5274182.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

SANTOS, W. L. P. dos. **Aspectos sócio científicos em aulas de química**. Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2002. Disponível em:

<[http://www.acervo.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/7891/2512/4/FPF\\_PTPF\\_17\\_0010.pdf](http://www.acervo.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/7891/2512/4/FPF_PTPF_17_0010.pdf)>. Acesso em 14 jun. 2017.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2008, p. 109-131. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>>. Acesso em 11 jun. 2017.

STRIEBER, R.B., WATANABE, G., SILVA, K.M.A., WATANABE, G. Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. **Alexandria**, v. 9, n. 1, 2016, p. 57-81 Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p57>>. Acesso em 10 jun.2017.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n. 1, 2008, p. 31-39. Disponível em: <<http://198.136.59.239/~abengeorg/revista/index.php/abenge/article/view/34>>. Acesso em 11 jun.2017.

VAZ, C. R., FAGUNDES, A. B., PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. **Anais. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 1, Curitiba. p. 98-116. 2009 Disponível em: <[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS\\_Artigo8.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf)> Acesso em 29 jun.2017.