

A PERSPECTIVA CTS E A COMPREENSÃO DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

THE STS PERSPECTIVE AND THE UNDERSTANDING OF STUDENTS AT PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

Marcia Rejane Julio Costa

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

marjc@politecnico.ufsm.br

Lisiane de Oliveira Porciúncula

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

loporciuncula@gmail.com

Jose Claudio Del Pino

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

delpinojc@yahoo.com.br

Resumo

Este estudo teve como objetivo, identificar as compreensões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade de alunos do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Prevalece o caráter qualitativo, com uma abordagem interpretativa e, como método de coleta, recorreu-se ao questionário *VOSTS (Views on Science-Technology-Society)*, aplicado a 34 alunos dos Cursos Técnicos em Alimentos, Administração e Geoprocessamento, abrangendo onze itens com as dimensões da versão portuguesa adaptada por Canavarro (2000). Para análise, categorizaram-se as respostas em realista, plausível e simplista. Na globalidade, os alunos manifestaram as perspectivas plausível (54,5%), realista (36,4%) da ciência e suas relações com a tecnologia e a sociedade. Apenas 9,1% expressaram concepções simplistas. Embora os alunos não manifestem uma compreensão totalmente adequada da natureza da ciência e da tecnologia e das suas relações com a sociedade, também não refletem uma imagem deformada da ciência, desarticulada da realidade, alheia aos problemas sociais e à sua interação com a tecnologia.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica, compreensões de alunos sobre CTS, questionário *VOSTS*.

Abstract

The purpose of this study is to identify the understanding on Science-Technology-Society by students at the Polytechnic School at the Federal University of Santa Maria, RS. A qualitative character prevails with an interpretative approach and, as a gathering method, we resorted to the *VOSTS (Views on Science-Technology-Society)* questionnaire applied to 34 students in the Technical Courses on Foodstuffs, Administration and Geoprocessing, covering eleven items with the dimensions of the Portuguese version adapted by Canavarro (2000). For analysis purposes, the answers were categorized as realistic, plausible and simplistic. Globally the students presented the plausible (54.5%), realistic (36.4%) perspectives of science and its relations with technology and society. Only 9.1% expressed simplistic conceptions. Although students did not manifest a completely adequate understanding of the nature of science and its relations with society, they also do not reflect a deformed image of science, not linked with reality, alien to social issues and its interaction with technology.

Key Words: Professional and Technological Education, students' understanding of STS, *VOSTS* questionnaire.

Introdução

A Segunda Guerra Mundial trouxe questões que circundavam o avanço científico e tecnológico, discutindo-se as relações entre esse avanço e o bem-estar social. Com as muitas catástrofes no desenvolvimento da ciência, passou-se a ter um olhar mais crítico, com manifestações localizadas, que viriam, mais tarde a ficar conhecidas como movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A proposta de uma abordagem de ensino que contemple discussões sobre essas interações CTS vem ganhando cada vez mais destaque e interesse na Educação Científica no Brasil.

As instituições de Educação Profissional, por sua vez, fizeram um longo percurso de estudos e aproximações para se adaptarem às novas instruções normativas, com o advento da Nova LDB, Lei nº 9.394/96. A partir das transformações ocorridas no mundo do trabalho e no momento social, político e econômico, cria-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que determinava a equivalência de cursos profissionalizantes e propedêuticos para prosseguimento nos cursos superiores.

Foi implantada a Reforma do Ensino Técnico por meio do Decreto nº 2.208, em 17 de abril de 1997, que compunha a LDB de dezembro de 1996, que visava revogar a integração e, assim, separar o ensino médio do profissional. Surgindo dois grupos distintos: um que procura o ensino profissional para desenvolver habilidades técnicas e o que busca o ensino médio como preparação para o ensino superior.

Oliveira (2000) afirma que a Reforma do Ensino Técnico foi transparente, no entendimento de que a formação no ensino profissional visava ao “domínio das técnicas de execução de atividades e tarefas, no setor produtivo e de serviços” (p.42), pois, na maioria das vezes, o técnico é relacionado à parte prática de cumprir tarefas, à prestação de serviços e ao trabalho manual/braçal, diferenciando dos profissionais de curso superior, voltados mais ao trabalho intelectual, como orientar, fiscalizar, organizar, criar, avaliar.

Os alunos, além de desenvolverem conhecimentos técnicos de uma determinada área, precisam receber uma educação tecnológica, que, segundo Oliveira (2000, p.2) é “aquela que alia cultura e produção, ciência e técnica, atividade intelectual e atividade manual; e seja fundada nos processos educativos da prática social”. É importante conhecer o que os alunos pensam sobre ciência, tecnologia e sociedade e sobre a inter-relação destas áreas. Nesse

sentido, o objetivo geral desse trabalho, é investigar, no âmbito da educação profissional e tecnológica, na realidade do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a compreensão sobre o enfoque CTS, dos alunos dos Cursos Técnicos em Alimentos, em Administração, e em Geoprocessamento. O problema de pesquisa tem como foco analisar a compreensão dos alunos sobre o enfoque CTS no Ensino Técnico. Precisamos estar sempre repensando e questionando a educação profissional e tecnológica que vem sendo desenvolvida no mundo e em particular no nosso país, pois vivemos em uma sociedade tecnológica.

Fundamentação Teórica

O objetivo do movimento CTS, surgido em meados de 1960/1970, de acordo com Auler (2007) era rever a concepção clássica das relações e interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade representada pelo modelo linear/tradicional de progresso: $DC \rightarrow DT \rightarrow DE \rightarrow DS$. Neste modelo linear, o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT); que gera o desenvolvimento econômico (DE); e este determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social).

Desde então, tem focado o ensino como um dos seus principais campos de investigação e de ação social; embora não tenha iniciado no contexto educativo, a escola constitui um espaço apropriado para que as mudanças aconteçam. Esse campo de investigação, chamado de “enfoque CTS no contexto educativo”, traz a necessidade de renovação na estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar ciência e tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social; proporcionou mudanças curriculares em vários países e vem recebendo cada vez mais adeptos, no contexto brasileiro (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007), pois, aliado a isso, existe “a necessidade do cidadão conhecer os seus direitos e obrigações, de pensar por si próprio e ter uma visão crítica da sociedade onde vive, e especialmente ter a disposição de transformar a realidade para melhor” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 2).

As abordagens CTS apresentadas por Aikenhead (1987) têm como objetivo auxiliar os alunos a entenderem o mundo natural, o mundo tecnológico e o mundo social, onde as suas experiências acontecem, visualizando as inter-relações entre eles. Por isso, entendemos que a educação deveria ser algo que apontasse perspectivas, e que contribuísse para entender o mundo natural que nos cerca e os processos sociais que nele se desenrolam.

“Não se trata de uma educação contra o uso da tecnologia e nem uma educação para o uso, mas uma educação em que os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia” (SANTOS, 2008, p. 122).

A Investigação e seus procedimentos metodológicos

Situando a Pesquisa/ Caracterizando a Pesquisa e seus Sujeitos

A instituição pesquisada atua na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Educação Profissional Tecnológica de Graduação, Pós-Graduação, Formação Inicial e Continuada e na Educação Básica, o Ensino Médio, que obedece a uma organização curricular seriada anual.

Delimitamos como foco da pesquisa os cursos de nível técnico, cuja carga horária varia entre 800 e 1.200h, de forma subsequente, Pós Ensino Médio, e têm como estrutura básica:

a) Curso Técnico em Administração visa à preparação para o trabalho, e para a cidadania, pela formação de profissionais com competências técnicas e científicas, e capacidade de relacionamento humano, que os capacite a compreender as atividades de administração e de

suporte à produção e à prestação de serviços em qualquer setor econômico, para que possam atuar conscientemente, atendendo às necessidades da sociedade e do processo produtivo.

b) Curso Técnico em Alimentos visa formar profissionais, habilitados a atuar de forma consciente no Setor de Alimentos, determinando tecnologias economicamente viáveis, socialmente justas e ambientalmente sustentáveis na produção de alimentos com qualidade.

c) Curso Técnico em Geoprocessamento visa à preparação para o trabalho e para a cidadania, à formação de profissionais com competências técnicas e científicas e capacidade de relacionamento humano, análise, disseminação e gerenciamento de informações espaciais relacionadas com o ambiente e recursos terrestres, atendendo às necessidades da sociedade e do processo produtivo.

O instrumento utilizado para levantar as concepções dos alunos sobre CTS foi o questionário *VOSTS*, criado em 1989 por Aikenhead; Fleming; Ryan (investigadores canadenses) e revisado em 1992 por Aikenhead; Ryan, que consiste numa técnica de inquérito que possivelmente melhor se apresenta na atualidade para caracterizar as concepções sobre CTS e as suas inter-relações. Uma versão adaptada para a realidade Portuguesa foi feita por Canavarro (2000), onde das 114 questões originais se adaptaram dezenove. O que permitiu verificar a compreensão dos alunos dos Cursos Técnicos, com a abordagem das seguintes dimensões conceituais: definição de Ciência e Tecnologia, e sua interdependência; Sociologia externa da Ciência (a influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia, assim como a influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade); Sociologia interna da Ciência (relações sociais dentro da comunidade científica, tais como características dos cientistas e construção social do conhecimento científico) e, finalmente a dimensão epistemologia (natureza do conhecimento científico).

O questionário foi aplicado para um total de 34 alunos, sendo 6 alunos do Curso Técnico em Alimentos, 11 alunos do Curso Técnico em Administração, e 17 alunos do Curso Técnico em Geoprocessamento, do Colégio Politécnico da UFSM.

Para cada questão em avaliação o aluno seleciona dentre uma gama de respostas a que melhor condiz com a sua perspectiva. E, na resposta assinalada, a sua concepção sobre o tópico em avaliação enquadra-se em uma das três categorias de resposta, definidas por Canavarro (2000), como: “adequada”, “aceitável” ou “ingênua”. Para nomearmos as categorias, seguimos a proposição de Miranda (2008, p. 58-59), que realizou uma “análise semântica das palavras em português utilizando o dicionário Aurélio.” Após essa análise, optou-se por alterar as nomeações para duas das categorias (plausível e simplista), mantendo-se apenas a nomeação para a primeira (realista). Desse modo, as categorias, ficaram assim nomeadas:

a) Realista (R) ou adequada, expressa uma concepção apropriada da Ciência;

b) Plausível (P), parcialmente legítima, com alguns méritos, mas, não totalmente adequada; e

c) Simplista (S), uma escolha inapropriada ou não plausível.

Nesse momento, utilizamos essa classificação para análise das respostas. A pesquisa se caracteriza como de caráter qualitativo, segundo uma abordagem interpretativa, de modo que os dados são interpretados em termos dos significados que se atribuem a eles.

Na tabela 1, observamos que as questões visam avaliar as temáticas no âmbito conceitual de Ciência e Tecnologia e das relações que estabelecem com a Sociedade, da imagem e das características dos cientistas, bem como da natureza dos métodos científicos.

Dimensão	Subdimensões	Questões /Código	Número
Definições			
Definição de Ciência e Tecnologia	Definição de Ciência	10111	1

	Definição de Tecnologia	10211	2
	Interdependência da Ciência e da Tecnologia	10431	3
Sociologia externa à Ciência			
Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia	Ética	20411	4
	Instituições educativas	20511	5
Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade	Responsabilidade social dos cientistas e dos tecnólogos	40111	6
	Criação de problemas sociais	40311	7
Sociologia interna da Ciência			
Características dos cientistas	Motivação pessoal dos cientistas	60111	8
	Ideologias dos cientistas	60311	9
Construção social do conhecimento científico	Decisões dos cientistas	70212	10
Epistemologia			
Natureza do conhecimento científico	Aproximação científica para investigações	90651	11

Tabela 1. Itens (com referência aos códigos originais) e respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS.

Análise dos dados e resultados

Os resultados da categorização das opções, em cada questão assinalada, foram organizados conforme as dimensões e subdimensões que cada questão aborda (Tabela 1), consideradas as três categorias realista (R), plausível (P) e simplista (S). Registrou-se a opção de maior escolha dos alunos, e suas porcentagens, sendo relacionados abaixo.

Questões (1, 2 e 3), dimensão *Definição de Ciência e Tecnologia*, subdimensão *Definição de Ciência*, a 1ª: *A definição de Ciência é difícil porque é algo complexo e que se ocupa de muitas coisas, no entanto, a Ciência é principalmente: 32,3% dos alunos escolheram a opção F (Plausível): A descoberta e a utilização de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (por exemplo, a cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura)*

Subdimensão *Definição de Tecnologia*, a 2ª: *A definição de Tecnologia é difícil porque ela atua em diversos segmentos da Sociedade, todavia, a Tecnologia é principalmente: 44,1% dos alunos escolheram a letra C (Plausível): Um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.*

Subdimensão *Interdependência da Ciência e da Tecnologia*, a 3ª: *Os Tecnólogos têm seu próprio corpo de conhecimento. Poucos desenvolvimentos em Tecnologia vieram diretamente de descobertas realizadas pela Ciência. Sua posição, basicamente é: 47,0% escolheram a opção B (Realista): A Tecnologia avança confiando igualmente nas descobertas científicas e em seu próprio corpo de conhecimento.*

Questões (4 e 5), dimensão *Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia*: subdimensão *Ética*, a 4ª: *Algumas culturas têm pontos de vista particulares em relação à natureza e ao homem. Os cientistas e as pesquisas científicas são afetados pelas visões*

religiosas ou éticas que caracterizam a cultura do local onde o trabalho é realizado. Visões religiosas ou éticas influenciam a pesquisa científica: 41,2% dos alunos escolheram a opção E (Plausível): Porque os grupos mais poderosos que representam convicções culturais, políticas ou religiosas apoiarão frequentemente determinados projetos de pesquisa ou até mesmo impedirão que determinada pesquisa ocorra.

Subdimensão Instituições Educativas, a 5ª: O sucesso da Ciência e da Tecnologia no Brasil depende de termos bons cientistas, engenheiros e técnicos. Conseqüentemente, o Brasil deve exigir que os estudantes estudem mais Ciência na escola. Deve-se exigir dos estudantes que estudem mais Ciência, porque: 35,3% dos alunos escolheram a opção C (Realista). Deveria ser exigido que os estudantes estudassem mais Ciências, mas orientados por um tipo diferente de curso, no qual aprendessem como a Ciência e a Tecnologia afetam suas vidas cotidianas.

Questões (6 e 7) relativas à dimensão Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade. Subdimensão Responsabilidade social dos cientistas e dos tecnólogos, a 6ª: Os cientistas se preocupam com os efeitos potenciais (úteis e prejudiciais) que podem resultar de suas descobertas. Sua posição basicamente é: 64,7% escolheram a opção C (Simplista): Os cientistas estão preocupados com todos os efeitos de suas experiências, porque o objetivo da Ciência é fazer de nosso mundo um lugar melhor para vivermos. Sendo assim, a preocupação em compreender as descobertas da Ciência é uma parte natural de sua realização.

Subdimensão Criação de problemas sociais, a 7ª: Haverá sempre a necessidade de estabelecer compromissos entre os efeitos positivos e negativos da Ciência e da Tecnologia. Sempre há intercâmbios entre benefícios e efeitos negativos: 26,5%, escolheram a opção C (Plausível): Porque não se podem obter resultados positivos sem, inicialmente, testar uma nova ideia e corrigir seus efeitos negativos.

Questões (8 e 9), com a dimensão Características dos cientistas, subdimensão Motivação pessoal dos cientistas, a 8ª: A maioria dos cientistas é motivada para trabalhar. A principal razão de sua motivação pessoal para fazer ciência é: 41,2% escolheram a opção E (Plausível): Resolução de problemas, e descobrir novas ideias ou inventar coisas novas em benefício da sociedade (por exemplo, curas médicas, respostas à poluição, etc.). Juntos, estes representam a principal motivação pessoal da maioria dos cientistas.

Subdimensão Ideologias dos cientistas, a 9ª: As crenças religiosas de um cientista não farão diferença nas descobertas científicas ou em seu trabalho: 55,9% escolheram a opção C (Plausível): As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista, porque determinam a forma como o cientista avalia as teorias científicas.

Questão 10, dimensão Construção Social do conhecimento científico, subdimensão Decisões dos Cientistas: Quando os cientistas discordam sobre um assunto (por exemplo: sobre alimentos transgênicos serem ou não nocivos) eles discordam porque não dispõem de todos os fatos. Tais opiniões científicas não têm nada a ver com ética (postura correta ou incorreta) ou com motivações pessoais (agradar quem financia a pesquisa). Desacordos entre cientistas podem ocorrer: 32,3% dos alunos escolheram a opção E (Realista): Por inúmeras razões. Uma combinação de falta de fatos, desinformação, teorias diferentes, opiniões pessoais, valores morais ou motivos pessoais.

A última dimensão Natureza do conhecimento científico, subdimensão: Aproximação científica para investigação correspondeu à 11ª questão: Os cientistas não deveriam cometer erros em seu trabalho, porque tais erros atrasam os avanços da Ciência. 47,0% dos alunos escolheram a opção D (Realista): Os erros não podem ser evitados. Alguns erros podem atrasar os avanços da Ciência, porém outros podem conduzir a novas descobertas ou

avanços. Desse modo, os cientistas aprendem com seus erros e os corrigem, fazendo a Ciência progredir.

E, ainda, com relação às categorias: Realista, Plausível e Simplista, nos onze itens, houve a maioria das respostas na categoria Plausível (54,5%), na proporção de 6/11. Muitas respostas também revelam concepções dentro da categoria Realista (36,4%), na proporção de 4/11 e um grupo bem menor, escolheu a categoria Simplista (9,1%), ou seja na proporção 1/11.

Algumas considerações

A realização desta investigação, e seus resultados sugerem uma contribuição, para clarificar e apontar possíveis explicações de algumas concepções sobre ciência e tecnologia e suas relações com a sociedade, dos sujeitos da amostra selecionada para este trabalho.

A perspectiva CTS, no contexto educativo, apresenta-se como uma das novas formas para se minimizar paradigmas capitalistas e gerar a autonomia profissional crítica em indivíduos (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007), considerando a necessidade de se pensar e compreender a natureza do conhecimento científico.

O questionário VOSTS (adaptação portuguesa de Canavarro, 2000) pretende avaliar aspectos no âmbito conceitual da ciência e da tecnologia e das diversas relações que estabelecem com a sociedade, bem como da imagem do cientista e da natureza dos modelos científicos; a sua utilização nesta pesquisa constitui um aspecto relevante. Assim, na globalidade pode afirmar-se que os alunos manifestam uma perspectiva plausível/realista da ciência e das suas relações com a tecnologia e a sociedade, pois, estes, expressaram poucas concepções simplistas (ingênuas). O que podemos inferir é que, embora não manifestem uma compreensão totalmente adequada acerca da natureza da ciência e da tecnologia e das suas relações entre elas e a sociedade, as suas ideias também não refletem uma imagem deformada da ciência, desarticulada da realidade, alheia aos problemas sociais e à sua interação com a tecnologia.

Pretende-se, na continuidade, aprofundar as análises das questões respondidas pelos alunos, se estão em sintonia com uma compreensão crítica (AULER, 2002) das relações entre CTS, para captar o que Freire (1987) denominou de nível de consciência real, ou consciência ingênua que, segundo ele, imobiliza, leva ao fatalismo paralisante, para problematizá-la na perspectiva da sua possível superação no processo educacional. São fundamentais as pesquisas e estudos sobre como essa compreensão ocorre, tornando possíveis as discussões sobre as escolhas do ser humano e a influência destas para o nosso futuro em sociedade.

A perspectiva CTS, em cursos técnicos/tecnológicos tem o potencial de cumprir o que a legislação e as políticas da educação profissional preconizam, no sentido da formação humana integral, proporcionando aos alunos além da capacidade técnica que lhes permitirá uma formação profissional, também o desenvolvimento das capacidades para compreender a realidade e ampliar sua consciência crítica no mundo do trabalho (BARBOSA, 2011).

Referências

AIKENHEAD, Glen S. High School graduates' beliefs about science and technology and society. I. Methods and issues in monitoring student views. **Science Education**, 71(4), 1987.

_____; RYAN, Alan G.; FLEMING, Reg W. **Views on Science-Technology-Society**. (form CDN.mc.5): Department of Curriculum Studies, College of Education. University of Saskatchewan, Canada, 1989.

_____; RYAN, Alan G. The development of a new instrument: “Views on Science-Technology-Society” (VOSTS). **Science Education**, vol 76, nº 5, 1992. p. 477- 491.

AULER, D. Articulação entre os pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Contexto e educação**. v. 22, n. 77, jan./jun. 2007. p. 167-188.

_____. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Florianópolis: CED/UFSC, 2002. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

BARBOSA, L. C.A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Educação Profissional e Tecnológica: a relevância do enfoque CTS para uma formação humanista e integral. In: IV SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE. **Anais**, Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://ct.utfpr.edu.br/ocs/index.php/tecsoc/2011/paper/view/38>>. Acesso em: 06/09/2015.

CANAVARRO, José M. **O que se Pensa sobre a Ciência**. Coimbra: Quarteto Editora, 2000.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Seção 1, p. 11429.

_____. Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o §2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 abr. 1997. Seção 1, p. 7760.

_____. 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.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MIRANDA, Elisângela Matias. **Estudo das concepções de professores da área de ciências naturais sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade**. 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: UFSCar, 2008.

OLIVEIRA, Maria Rita Neto Sales. Mudanças no mundo do trabalho: acertos e desacertos na proposta curricular para o ensino médio. (Resolução CNE 03/08). Diferenças entre formação técnica e tecnológica. **Educação & Sociedade**, Campinas, v.21, n. 70, p.40-62, 2000.

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, p. 71-84, 2007.

_____. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, vol. 49, nº 1, 2009.

MEC. UFSM. COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM. PROJETO PEDAGÓGICO. Disponível em: http://www.politecnico.ufsm.br/cursos/tecnicos/files/politecnico/2015/projeto_pedagogico_2015.pdf. Acesso em: 25/04/2015

SANTOS, W.L.P.S. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, mar. 2008. p. 109-131. Disponível em: http://alexandria.ppgect.ufsc.br//numero_1/artigos/WILDSON.pdf>. Acesso em: 12 Abr 2015.