

PERCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO A RESPEITO DE TECNOLOGIAS E SUAS RELAÇÕES COM A ESCOLA

Jomar Barros Filho¹
jomarbf@uol.com.br
Estéfano Vizconde Veraszto²
estefanovv@gmail.br
Tatiana Lança³
Rafael Pellizzer Soares⁴
Fernanda Oliveira Simon
fersimon@uol.com.br

Resumo: Este trabalho discute criticamente uma prática pedagógica envolvendo as disciplinas de física e matemática com alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola particular do estado de São Paulo. Os alunos foram desafiados a apresentar uma solução a um problema tecnológico: a construção de um carro foguete e de uma ponte composta por macarrão e cola quente. Durante a preparação dos projetos, investigamos junto aos alunos as suas idéias a respeito de tecnologia. Para isso, utilizamos um instrumento qualitativo que foi analisado com técnicas de análise de conteúdo. Constatou-se que grande parte dos alunos possuíam idéias de senso comum a respeito de tecnologia, muitas vezes utilizando-a apenas como sinônimo de computadores, informática, internet, e telefones celulares. Apresentaram a crença de que a tecnologia é algo que facilita, melhora e torna mais simples a vida do homem.

Palavras-Chave: concepções de tecnologia, ensino médio, ensino tecnológico

PERCEPTIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT TECHNOLOGY AND ITS RELATIONS WITH THE SCHOOL

Abstract: This paper analyzes a pedagogical practice involving the disciplines of physics and mathematics to students in second year of high school in a private school in the state of Sao Paulo. Students were challenged to present a solution to a technological problem: the construction of a rocket car and a bridge consisting of pasta and hot glue. During the preparation of projects, we investigated with pupils their ideas about technology. For this, we used a qualitative instrument that was analyzed with the techniques of content analysis. It was found that most students had common sense ideas about technology, often using it as synonymous with the computers, computing, internet and mobile phones. They believe that technology is something that makes life simpler for the man.

Keywords: conceptions of technology, school, teaching technology

LAS PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA ACERCA DE LA TECNOLOGÍA Y SUS RELACIONES CON LA ESCUELA

¹ Professor da Faculdade Municipal “Professor Franco Montoro” de Mogi Guaçu/SP/Brasil

² Diretor da Faculdade Municipal “Professor Franco Montoro” de Mogi Guaçu/SP/Brasil

Professor da Instituição de Ensino São Francisco de Mogi Guaçu/SP/Brasil

Pesquisador da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/São Paulo/Brasil

Pesquisador da Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense/Madrid/España

Pesquisador da Universidad Nacional de Educación a Distancia/Madrid/España

³ Colégio Ser Jundiaí

⁴ Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/São Paulo/Brasil

Faculdade Comunitária de Campinas

Associação Assistencial e Educacional Santa Lúcia

Resumen: Este artículo analiza una práctica pedagógica que abarque las disciplinas de física y matemáticas a estudiantes de segundo año de escuela secundaria en una escuela privada en el estado de Sao Paulo. Los estudiantes fueron desafiados a presentar una solución a un problema tecnológico: la construcción de un coche cohete y un puente que consta de pasta y pegamento caliente. Durante la preparación de proyectos fue investigada las ideas acerca de la tecnología que presentan los alumnos. Para ello, hemos utilizado un instrumento cualitativo que se ha analizado con las técnicas de análisis de contenido. Se encontró que la mayoría de los estudiantes tenían ideas de sentido común acerca de la tecnología, utilizando a menudo como sinónimo de las computadoras, la informática, Internet y los teléfonos móviles. Presentada la creencia de que la tecnología es algo que hace que sea más fácil, mejor y hace la vida más simples para el hombre.

Palabras clave: concepciones de la tecnología, enseñanza secundaria, enseñanza de la tecnología

1. Introdução

Este trabalho procura fazer uma discussão crítica a respeito das idéias de tecnologia de alunos de uma escola particular de ensino médio do estado de São Paulo, Brasil. O cenário que possibilitou investigar as idéias desses alunos foi uma prática pedagógica que envolveu as disciplinas de física e matemática.

Especificamente, os alunos foram desafiados a apresentar uma solução a um problema tecnológico: a construção de um veículo movido a ar comprimido e água (carro foguete) e a construção de uma ponte composta por macarrão e cola quente. O teste do primeiro artefato culminou em uma corrida. Já para o segundo, a ponte de macarrão, elaborou-se um teste de carga na quadra da escola com a participação esportadora da comunidade.

Neste cenário, durante a preparação dos projetos, investigamos junto aos alunos as suas idéias a respeito de tecnologia e até que ponto esta poderia ser desenvolvida em um ambiente escolar. Tal investigação se justifica, pois a palavra tecnologia está presente no discurso dos alunos e, na maioria das vezes, tem sido usada como sinônimo de computadores, informática, internet, e telefones celulares. Como vivemos em um mundo onde a presença de tecnologias está cada vez mais presente, torna-se importante discutir o seu significado com as futuras gerações.

Entender melhor as concepções dos alunos a respeito de tecnologia é importante porque, conforme afirma Veraszto, et al (2004, 2009), diferentemente das outras disciplinas, a tecnologia exige um conjunto próprio de habilidades e competências que tem como finalidade atender a uma necessidade, podendo produzir soluções práticas que visam o bem estar da sociedade como um todo. Para compreendermos um processo tecnológico, é necessário reconhecer um problema central e, a partir deste, elaborar um artefato ou sistema capaz de solucioná-lo.

Nesta perspectiva, a proposta de construção de um carro foguete e de uma ponte de

macarrão, possibilitou que os alunos tecessem várias hipóteses e trabalhassem um grupo de maneira cooperativa objetivando a produção de uma solução. O fato de que as suas soluções seriam testadas um público, durante o evento anual da escola, fez com que os alunos participassem das atividades com grande grau de seriedade.

2. Concepções de Tecnologia

Talvez uma das concepções mais adotadas pela maioria das pessoas seja a de que a tecnologia é uma mera aplicação da Ciência. Esta é hierarquicamente superior e tem a tecnologia como uma ferramenta para o seu desenvolvimento (Andrade et al, s/d; Martins, 2003; Vieira e Martins, 2005; Auler e Delizoicov, 2006; Ricardo et al, 2007; Firme e Amaral, 2008). Além disso, os adeptos desta concepção, em geral entendem que tecnologia é sinônimo de artefatos tecnológicos (Lion, 1997; Pacey, 1983; Acevedo Díaz, 2003a, 2003b; Osorio M., 2002). Ou seja, tecnologia são os computadores, internet, telefones celulares, automóveis, microondas, etc. Essas idéias estão presentes de forma muito ampla entre alunos, por exemplo nas investigações de Andrade e Carvalho (2002), e professores de diversos níveis tais como nas pesquisas de Vieira e Martins (2005), Ricardo et al (2007), Andrade et al (s/d) e Firme e Amaral (2008).

Silva et al (1998) argumenta que existe uma “grande confusão” ao se tentar definir o termo tecnologia e que em geral as pessoas acreditam ser os equipamentos gerados por ela. Em suas palavras: “Isto pode fazer com que se acredite que basta saber ligar o equipamento, conhecer as siglas que os fabricantes criam e utilizá-lo, para ser *expert* em Tecnologia” (Silva, D. et al, 1998). É comum encontramos pessoas que afirmam “gostarem muito de tecnologia” ou mesmo serem “viciados em tecnologia”, quando na realidade apenas são grande consumidores de todo tipo de artefatos recém lançado, tais como os telefones celulares, HDTV, etc.

Uma segunda concepção, muitas vezes atrelada a primeira é a de que a tecnologia existe para beneficiar as pessoas. Neste sentido, o desenvolvimento tecnológico acontece para melhorar a vida do ser humano (Andrade e carvalho, 2002; Vieira e Martins, 2005; Auler e Delizoicov, 2005; Firme e Amaral, 2008, Pinheiro et al, 2007). Essa idéias podem ser fruto da observação apenas dos aspectos “positivos” que a tecnologia proporciona no dia a dia das pessoas, tais como a eletricidade e todos os equipamentos eletro-eletrônicos presentes nos grandes centros urbanos. Porém, é uma idéia pouco elaborada que desconsidera todos os problemas ambientais gerados por esses artefatos.

Uma outra idéia, muitas vezes gerada pelos vários instrumentos de controle ligados aos sistemas de automação (computadores e informática), é a do determinismo tecnológico, onde o seu desenvolvimento não depende da vontade dos ser humano (Adrião, 2008; JACINSKI,, *et al*, 2008). Um exemplo pode ser observado quando em uma loja tentamos negociar um desconto com o vendedor. É comum o vendedor argumentar que não pode fazer um desconto porque o "sistema não permite", o "computador não deixa". Está implícita a idéia de que o sistema (um software, um aplicativo escrito para aquela situação) é algo externo e independente que não temos acesso e controla os processos dentro daquela loja.

Além do determinismo, também existe a idéia de neutralidade. Nesta a tecnologia é vista como sendo neutra, desenvolvendo-se de forma independente dos valores presentes na sociedade (Carvalho e Andrade, 2002; Angotti e Auth, 2001). Assim, a tecnologia não é boa nem má. Seu uso é que pode ser inadequado, não o artefato em si. Os efeitos negativos que uma tecnologia possa vir a trazer para o contexto social não é culpa dela, mas sim de uma equivocada política social ou de uma falta de sofisticação que poderia ter sido empregada na melhor construção desses artefatos. Seria o mesmo que dizer que a tecnologia está isenta de qualquer tipo de interesse particular tanto em sua concepção e desenvolvimento como nos resultados finais (CARRERA, 2001; GÓMEZ, 2001; OSORIO M., 2002).

Feenberg (2003) explica esta concepção usando o seguinte exemplo:

Armas não matam pessoas, pessoas matam pessoas. Armas são um meio independente dos fins que os usuários concretizam através de seu uso, sejam eles roubar um banco ou proteger a lei. Assim o autor explique que nesta pré-concepção, adotada por muitas pessoas, além de confundir o artefato com a tecnologia, está também presente a idéia de que a tecnologia é neutra, pois não é ela que escolhe como irá ser usada (Feenberg, 2003).

Ao elaborar uma síntese das principais concepções de tecnologia, Feenberg (2003) mostra que a ela pode ser definida através da combinação de quatro idéias. As duas primeiras se referem aos valores em que os processos tecnológicos estão submetidos. A primeira é a de que a tecnologia é neutra e a segunda é a de que a tecnologia depende dos valores da sociedade em que ela surge. Assim, segundo a idéia de neutralidade da tecnologia, um telefone celular, por exemplo é simplesmente o resultado de um conjunto de componentes técnicos que não guardam relações com propósitos maiores. Já na segunda perspectiva o mesmo telefone celular existe devido a uma necessidade e seu uso pelas pessoas está carregado de atitudes e valores.

As outras duas idéias estão relacionadas com a capacidade do ser humano de controlar as tecnologias, são elas: a autonomia e a heteronomia. Ou seja, a terceira idéia afirma que as tecnologias se desenvolvem de forma autônoma, independentemente da vontade do ser humano. Neste sentido os pessoas não podem mudar as leis gerais que governam o seu desenvolvimento. Já a quarta idéia acredita que a tecnologia é controlável pelo ser humano.

Essas quatro idéias: neutralidade e independência em relação aos valores sociais, autonomia e heteronomia em relação ao ser humano, podem ser combinadas duas a duas gerando quatro possibilidades de definir o que vem a ser tecnologia, conforme o quadro 1 construído por Feenberg (2003):

Quadro 1: Definições de Tecnologia

Definições de Tecnologia	AUTÔNOMA	CONTROLADA PELOS SERES HUMANOS
NEUTRA	Determinismo	Instrumentalismo
CARREGADA DE VALORES	Substantivismo	Teoria Crítica

Fonte: Feenberg (2003)

Combinando a idéia de neutralidade com a de que a tecnologia é controlada pelos seres humanos, temos a visão instrumentalista onde a tecnologia é vista como um simples instrumento a disposição das pessoas. Já da intersecção da idéia de neutralidade como a de autonomia da tecnologia surge a visão Determinista. Nesta, além da tecnologia ser independente dos valores da sociedade, ela também está acima do controle da vontade humana. Nesta teoria, os humanos é quem são controlados pela tecnologia, moldando-se às suas exigências. Desta forma, as pessoas se adaptam a cada nova tecnologia.

A visão substantivista parte do princípio de que a tecnologia não pode ser controlada pelos seres humanos, porém a sua escolha é carregada de valores. O critério para se escolher uma determinada tecnologia e não outra está baseado no que o indivíduo entende como sendo bom para a sua vida, ou seja, um valor.

Já a Teoria Crítica entende que a tecnologia além de poder ser controlada pelo ser humano, também é carregada de valores. Nesta visão, não existe uma lei geral e imutável que rege o desenvolvimento da tecnologia. Além de permitir o seu controle, a escolha de uma tecnologia específica é fortemente influenciada pelos valores de quem a escolhe.

Na Teoria Crítica os fins e os meios estão intimamente conectados. Um exemplo recente no

Brasil foi o do plebiscito para a proibição das armas de fogo. A sociedade foi chamada a decidir sobre a presença livre (porte de arma) deste artefato tecnológico na sociedade. Outras decisões recentes que mostram a existência da possibilidade de controle da tecnologia pela sociedade foram a proibição do uso do tabaco em ambientes públicos e o rígido controle do uso do álcool ao volante.

3. Procedimentos Metodológicos

Anualmente a escola realiza uma semana científica e cultural. Neste evento busca-se a integração de várias disciplinas isoladas e a complementação dos temas abordados ao longo do ano letivo. No contexto de preparação deste evento um conjunto de aulas no período da tarde foi destinada para o projeto: carro foguete e ponte de macarrão. Estas aulas foram ministradas pelos professores de física e de matemática como um programa de investigação. Nestas os alunos foram convidados a expressarem as suas opiniões a respeito de tecnologia e a buscarem em conjunto algumas soluções que permitissem a construção do carro foguete e da ponte de macarrão.

Especificamente, iniciamos a discussão com os estudantes solicitando que estes respondessem as seguintes perguntas por escrito:

- 1 Para você o que vem a ser tecnologia?
- 2 Dê exemplos de tecnologia.
- 3 Na sua opinião seria possível desenvolver tecnologia nas aulas de física e de matemática na escola? Dê exemplos.

Para o desenvolvimento do projeto, após responderem individualmente essas questões, os alunos tiveram a oportunidade de discuti-las em pequenos grupos e de apresentar as suas opiniões para toda a turma. Neste processo o professor atuou gerenciando e propondo novas questões, buscando um consenso nos grupos.

As respostas individuais foram recolhidas pelos professores e posteriormente analisadas utilizando técnicas de análise de conteúdo, onde buscou-se categorias que melhor explicitasse as idéias daquele grupo de alunos. Durante todo este processo os professores atuaram como docentes e pesquisadores.

4. Resultados e sua análise

A análise das respostas dos alunos a primeira questão: “Para você o que vem a ser

tecnologia?” sugeriu o agrupamento das respostas em cinco categorias explicativas que foram dispostas no quadro 2 a seguir:

Quadro 2: Categorias de respostas da pergunta: “Para você o que vem a ser tecnologia?”

Categorias	Número de respostas
A tecnologia é algo que facilita, melhora, torna mais simples a vida do homem	47
Buscaram o significado etimológico da palavra	7
Tecnologia são os equipamentos e aparelhos eletrônicos	5
Sinônimo de invenção	2
a tecnologia tem seus prós e contras, podendo levar a humanidade alcançar grandes avanços ou sofrer retrocessos	1
Total	62

Fonte: Pesquisa Realizada

Assim, a maioria dos alunos entendem que a tecnologia torna a vida do homem melhor.

Exemplos desse tipo de idéia são:

“...facilita as nossas vidas deixando as coisas mais rápidas mais simples para nós”

“...uma forma de construção de qualquer coisa para o bem estar social”

“...serve para facilitar e divertir as pessoas”

“...a tecnologia serve para melhorar o nosso dia a dia”

“...é um instrumento usado para facilitar a vida humana”

“...ajuda no dia a dia”

“...melhora a vida do homem”

“...uma melhora em qualquer setor”

“...traz avanços”

“...desenvolvimento da sociedade”

“...é base para um futuro melhor”.

“... traz benefícios para as pessoas”

Tais frases, mesmo que de forma isolada mostram aquilo que Veraszto et al (2005) chamou de “otimismo tecnológico. Ou seja, enaltece-se apenas os benefícios diretos que a tecnologia gera para o ser humano ao passo que todas as controvérsias não são lembradas. A literatura mostra que essa concepção não é exclusiva dos alunos, muito professores também compartilham desta

posição (Andrade e carvalho, 2002; Vieira e Martins, 2005; Auler e Delizoicov, 2005; Firme e Amaral, 2008, Pinheiro et al, 2007).

Das 62 respostas, apenas um aluno argumentou que a tecnologia pode vir a ter implicações negativas para a vida do ser humano. E embora, penas cinco alunos entendam que a tecnologia são os aparelhos eletrônicos, ao responderem a segunda questão: “Dê exemplos de tecnologia”, a grande maioria dos alunos, 59 deles, mostraram compartilhar desta mesma concepção. Assim, as respostas para a segunda questão foram categorizadas no quadro 3.

Quadro 3: Categorias de respostas da pergunta: “Dê exemplos de tecnologia”

Categorias	Número de respostas
equipamentos diretamente ligados as novas tecnologias	59
Outros equipamentos	8
Uso de um objeto com uma nova finalidade	4
Total	71

Fonte: Pesquisa Realizada

Esta questão revelou uma hierarquia na complexidade das respostas dos alunos. Enquanto a grande parte dos alunos (59 do total de 71 respostas), entendem que tecnologia são os artefatos tecnológicos, tais como: “... computadores, microchips, televisão, telefone, i-phone, celular, internet, microondas, câmera digital, notebook, eletricidade, avião, etc.”, Apenas oito alunos citaram outros equipamentos, diferentes dos eletrônicos de ultima geração, tais como: “... vara de pescar, talheres, martelo, geladeira, arco e flecha, cata-vento, esteira rolante, fechadura”. Ao passo que apenas quatro alunos disseram que na verdade, a tecnologia não é um objeto ou artefato, mas sim o uso de um objeto para em um contexto diferente daquele para o qual havia sido concebido. Por exemplo: “... utilizar um bastão para a defesa, ele deixa de ser apenas um bastão”; “... usar uma madeira para derrubar uma fruta”; “... quando o homem pega uma madeira e transforma em uma casa ou em um móvel”. Assim, esses dados corroboram com as investigações de Silva et al, (1999) e Silva et al (2001) que argumentam não haver distinção entre o produto e o processo tecnológico.

Já a terceira questão: “ Na sua opinião seria possível desenvolver tecnologia nas aulas de física e de matemática na escola? Dê exemplos.”, surgiram três categorias que estão dispostas no quadro 4.

Quadro 4: Categorias de respostas da pergunta: “Na sua opinião seria possível desenvolver tecnologia nas aulas de

física e de matemática na escola? Dê exemplos.”

Categorias	Número de respostas
Sim. Deram como exemplo a criação de equipamentos que estão construindo nas aulas de laboratório	37
Sim, apenas algo rudimentar	7
Não, a escola é incompatível com a novidade	1
Total	45

Fonte: Pesquisa Realizada

A maioria dos alunos, 37, acreditam que sim, dando como resposta as atividades nas quais estavam engajados nas aulas de laboratório, como a construção do carro foguete, da ponte de macarrão e um pegador de laranjas: “... nós desenvolvemos uma tecnologia para a colheita de laranjas”; “... o projeto do carro foguete”.

Devemos observar que essa terceira questão foi obtida já no final do trabalho com os alunos, onde uma discussão a respeito do significado da tecnologia já havia sido feita pelos professores. Por outro lado, também podemos observar que a idéia de que tecnologia são os “equipamentos” e “equipamentos avançados” é muito forte. Mesmo após todo o processo de discussão em aula sete alunos reafirmaram as suas concepções de que tecnologia são equipamentos de última geração. Disseram que embora seja possível desenvolver tecnologia na escola, “.. Somente idéias para novas tecnologias, pois muitas vezes nós não possuímos os instrumentos necessários”; “... Seria possível produzir algo mais rudimentar, porém nada realmente avançado tecnologicamente”; “... sim, mas não uma tecnologia muito complexa, coisa simples”.

Outro destaque fica para a respostas de um aluno que foi taxativo ao negar essa possibilidade: “...Não, a escola é incompatível com a novidade...”, fazendo um bela crítica ao sistema de ensino do qual ele vivencia.

Interessante notar que grande parte das respostas a estas questões revelam, nas palavras de Feenberg (2003): uma “fé liberal no progresso”. Toda a tecnologia é vista como uma simples ferramenta que está a serviço da humanidade. Voltando ao quadro 1, podemos encarar isso como uma visão Instrumentalista da tecnologia.

5. À Guisa de Conclusões

A cada dia a sociedade se envolve em discussões de carácter tecnológico. Por exemplo, no Brasil, na cidade de São Paulo discuti-se a proibição da circulação de veículo no centro da cidade como uma forma melhorar a circulação de veículos no trânsito. Porém, grande parte da produção de toda a região continua sendo escoada apenas por caminhões, que além de terem que transitar pela cidade, também comprometem a circulação no trânsito além de contribuir com um grande consumo de combustível e emissão de poluentes. Por outro lado, a discussão sobre a implementação de um sistema de transporte público de qualidade ainda é incipiente. Em cidades da mesma região moradores protestam contra a implementação de pedágios que prometem dividir e isolar bairros dentro da mesma cidade.

Temos várias operados de telefonia, TV a cabo e internet banda larga, porém em muitos bairros e até mesmo cidades os cidadão ficam restritos as “vontades” de apenas uma operadora. Os serviços ficam indisponíveis e providências não são tomadas.

Existem milhares de outras casos particulares que mostram que muitas vezes a tomada de decisão que afeta diretamente nossas vidas passam por discussões tecnológicas. Poderíamos citar outros exemplos tais como a escolha da matriz energética de uma região, a destinação do lixo, a decisão de queimar o metano gerado por esse lixo ou converte-lo em energia e etc.

Neste contexto, surge a importância de entender melhor as concepções de tecnologia que os alunos apresentam e estender essa discussão aos ambientes escolares. Talvez uma tomada de consciência sobre o que é tecnologia e suas implicação possa no futuro ser traduzida em ações concretas na hora em que esses estudantes, como profissionais e cidadão forem chamados a tomar decisões ao longo dos processos nos quais estarão envolvidos.

6. Referências

ACEVEDO DÍAZ, J. A. (a). Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes. **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003. Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 19 Jan. 2003.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. ¿Qué puede aportar la Historia de la Tecnología a la Educación CTS? **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2002 (b). Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 8 Dez. 2002.

ADRIÃO, M., Padrões tecnológicos e produção social da tecnologia. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação. v.7, n.2, p.1-19, 2008. Disponível em <<http://revita.facecla.com.br/index.php/reinfo>. Acesso em: 18 de jul de 2009.

ANDRADE, E. C. P., CARVALHO, L. M. O Pro-álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de sexta série do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, v.8, n.2, p.167-185, 2002.

ANDRADE, E. P., BRITO, G. S. X., OLIVEIRA, M. L. A. Aspectos cognitivos do ensino de engenharia face exigências da competitividade e da inovação tecnológica. v.1, n.1, p1-7. s/d. Disponível em: <http://www.uff.br/neict/docs/inova/aspectos_cognitivos.pdf>. Acesso em: 27 de jul de 2009.

ANGOTTI, J. A. P., AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência e Educação*, v.7, n.1, p.15-27, 2001.

AULER, D., DELIZOICOV, D., <Ciência-Tecnologia-Sociedade> relações estabelecidas por professores de ciências. *Revistas Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.5, n.2, 2006.

Estéfano Vizconde Veraszto, E. V., Silva, D., Simon, F. O., Brenelli, R. P., Barros Filho, J. Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental. Disponível em: <<http://www.cori.unicamp.br/IAU/completos/Ciencia%20Tecnologia%20e%20Sociedade%20no%20Ensino%20Fundamental.doc>>. Acesso em 20 de jul de 2009.

Estéfano Vizconde Veraszto, E. V., SIMON, F. O., SILVA, D., AMARAL, S. F., SOUZA, K. I., MIRANDA, N. A. Tecnologia e sociedade: buscando modelos da influência social nas concepções e atitudes dos indivíduos.

FEENBERG, ANDREW. O que é filosofia da tecnologia. Conferência pronunciada para estudantes universitários de Komaba, Japão, junho, 2003. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/site/aulas/132/Feenberg_Filosofia_da_Tecnologia.pdf>. Acesso em 19 de jul de 2009.

FIRME, R. N., AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação*, v.14, n.2, p. 251-269, 2008.

JACINSKI, E., SUSIN, R. M., BAZZO, W. A. Repensando as dicotomias entre tecnologia e Sociedade da educação tecnológica. *R.B.E.C.T.*, v.1, n.3, 2008, p.13-22.

LION, C. G. Mitos e Realidades na Tecnologia Educacional. In.: LITWIN, E. (org.) (1997). **Tecnologia Educacional**: política, histórias e propostas. (Trad.: ROSA, E.). Artes Médicas, Porto Alegre. 1997. p. 23-36.

MARTINS, I. Formação inicial de professores de física e química sobre a tecnologia e suas relações sócio-científicas. *Revistas Eletónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, n.3, 2003.

OSORIO M., C. La Educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. **Revista Iberoamericana de Educación**. N.28. 2002. Biblioteca da OEI. Biblioteca Digital da OEI. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org>> Acesso: 6 Fev 2007. pp. 1-15.

PACEY, A. **The Culture of Technology**. Cambridge, MA: MIT Press. 1983.

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.

RICARDO, E. C., CUSTÓDIO, J. F., RESENDE JUNIOR, M. F. A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. *Revista Brasileira de ensino de Física*, v.29, n.1, p.135-147, 2007

SILVA, C. A. D.; SANCHES, C.G.; SILVA, D. *et al.* O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Ensino Tecnológico: Uma Revisão Bibliográfica. **Atas do XV Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica (COBEM)**. Águas de Lindóia - SP (22 a 26/11/99). ABCM e UNICAMP [CD-ROM]: Acrobat Reader, 1999: 1 - 7. Disponível em < <http://www.fae.unicamp.br/dirceu/> >. Acesso em 1 Jul. 2009.

SILVA, D. e BARROS FILHO, J. Concepções de Alunos do Curso de Pedagogia sobre a Tecnologia e suas Relações Sociais: Análise de um pré-teste. **Revista Educação e Ensino da Universidade São Francisco**, 2001, Nº 6, Volume 2. (ISSN 1413-8962).

VERASZTO, E. V., SILVA, D., MIRANDA, N. A., SIMON, F. O., Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito. *Prisma.com*, v.1, n.1, p.1-24, 2005.

VERASZTO, E. V. (2004). **Projeto Teckids**: Educação Tecnológica no Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado. Campinas. Faculdade de Educação. UNICAMP.

VERASZTO, E. V. et. al. (2009). **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental**. July 20, 2009 f Disponível em <http://www.cori.unicamp.br/IAU/completos/Ciencia%20Tecnologia%20e%20Sociedade%20no%20Ensino%20Fundamental.doc>.

VIEIRA, R. M., MARTINS, I. P. Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade. *Revista CTS*, n.6, vol. 2, 2005, p.101-121