



RELAÇÕES DE CAUSALIDADE ENTRE CONCEPÇÕES E ATITUDES FRENTE AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO: UM ESTUDO DA OPINIÃO DE GRADUANDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

CAUSALITY RELATIONS BETWEEN THE CONCEPTIONS AND ATTITUDES FRONT TO DEVELOPMENT: A STUDY OF OPINION OF THE SÃO PAULO STATE UNDERGRATUATES

Estéfano Vizconde Veraszto¹

Dirceu da Silva², Alexander Montero da Cunha³, Nonato Assis de Miranda⁴, Fernanda Oliveira Simon⁵, Jomar Barros Filho⁶

1. Faculdade Municipal "Professor Franco Montoro" de Mogi Guaçu/SP/Brasil/Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/São Paulo/Brasil/Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad/Complutense de Madrid/España/Pesquisa financiada pela CAPES/estefanovv@gmail.br

2. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/São Paulo/Brasil/dirceu@unicamp.br

3. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo/São Paulo/Brasil/amcunha77@hotmail.com

4. Universidade Paulista/São Paulo/São Paulo/mirandanonato@uol.com.br

5. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/São Paulo/Brasil/Faculdade Comunitária de Campinas/Associação Assistencial e Educacional Santa Lúcia/fersimon@uol.com.br

6. Faculdade Municipal "Professor Franco Montoro" de Mogi Guaçu/SP/Brasil/jomarbf@uol.com.br

Resumo

Este trabalho procura mostrar que as interações entre homem x sociedade x meio, ao longo da história, vêm exigindo o desenvolvimento de novas tecnologias e estas, por sua vez, acabam por modificar o homem e a sociedade como um todo. Partindo dessa idéia será desenvolvido um modelo para analisar a percepção pública da tecnologia procurando relacionar o que as pessoas sabem a respeito da tecnologia e aquilo que o público espera do avanço tecnológico. Assim, será feita uma análise estatística de Modelagem de Equações Estruturais (SEM) na tentativa de encontrar relações de causalidade que os mais diferentes tipos de influência social podem exercer na formação de concepções e crenças acerca da tecnologia e estas, por sua vez, contribuindo para gerar as atitudes dos indivíduos frente ao avanço tecnológico. Feito isso, será possível focar a discussão para alterações nas políticas públicas de educação, visando uma alfabetização tecnológica eficiente.

Palavras-chave: Tecnologia e Sociedade, Concepções e Atitudes acerca de Tecnologia, Percepção Pública, Modelagem de Equações Estruturais.

Abstract

We intend to show in this work that the interactions between man x society x environment, throughout history, are demanding the development of new technologies and these, in turn, modify the man and society as a whole. From this idea, we have the intention to analyze the public perception of the technology trying to relate what people know about the technology and what the public expects of the technological advance. Thus, we will make a statistic analysis using the Structural Equations Modeling (SEM) in the attempt to find causality relations which the most different types of social influence can exert in the formation of conceptions and beliefs about technology and these, in turn, contribute to generate the persons' attitudes in technological advance scenery. After that, it will be possible to focus the discussion for the changes in the education public politics aiming an efficient a technological alphabetization.

Keywords: Technology and Society, Ideas and Attitudes about Technology, Public Perception, Structural Equation Modeling.

1. INTRODUÇÃO

O homem tem modificado constantemente o meio, exigindo a concepção e desenvolvimento de novas tecnologias e estas, por sua vez, acabam por modificar o homem, suas atitudes e a sociedade como um

todo. Essa demanda por inovações pode ser fruto de bem intencionadas idéias de melhores condições de vida, ou podem ainda aparecer diante da intenção de ostentação de fetiches ou até mesmo para a perpetuação de desiguais e hegemônicas condições de poder (CARDOSO, 2001; MIRANDA et al, 2007a, 2007b). Assim, diferentes formas de relação entre sociedade e tecnologia são estabelecidas na busca pelo progresso. Uma preocupação crescente de integrar ciência e tecnologia (C&T) para o bem estar da sociedade ganha espaço cada vez maior, principalmente, depois que o último século sentiu uma forte mistura de esperança e medo ao ver concretizar o sonho do homem de conquistar o espaço ao mesmo tempo em que o mundo temia pelo seu fim devido aos grandes avanços bélicos-nucleares (LIGUORI, 1997).

Na tentativa de debater os resultados do progresso, muito se tem falado sobre em uma formação de cidadãos conscientes e capazes de tomar decisões que envolvam o bem da coletividade ao mesmo tempo em que estejam preparados para viver em uma sociedade tecnológica e dinâmica. (VERASZTO, 2007f). Assim, conforme apontam Gordillo & Galbarte (2002), a primeira condição para se promover a inserção de tecnologias na educação de uma forma consciente é se estabelecer uma reflexão sobre suas propriedades e funções educativas.

Para melhor compreender este cenário brevemente exposto até aqui, a pesquisa buscará por indicadores de como a sociedade pode influenciar as pessoas em suas relações com a tecnologia, seja refletindo em suas concepções ou em suas atitudes frente ao desenvolvimento tecnológico. A compreensão destas relações pode angariar bases para muitas discussões, principalmente fundamentar futuros questionamentos de como as políticas públicas educacionais poderão permitir uma participação mais efetiva e atuante por parte dos cidadãos em tomadas decisões que envolvem aspectos tecnológicos. Assim, considerando que o homem, inserido em uma sociedade, concebe, cria ou aperfeiçoa tecnologias, neste trabalho, apresentaremos hipóteses, transformadas futuramente em modelos, de que essas interações sociais também influenciam na concepção que o indivíduo tem acerca da tecnologia e estas, demandam diferentes atitudes frente ao desenvolvimento tecnológico na busca pela sustentabilidade.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

Levando em consideração os aspectos apresentados na introdução, aqui fica formulado o problema de pesquisa a ser desenvolvido nesta tese: como graduandos do Estado de São Paulo percebem as relações entre tecnologia e sociedade e se posicionam frente ao desenvolvimento tecnológico?

3. OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo principal desta pesquisa é o de analisar e testar, por Modelagem de Equações Estruturais (SEM), a aderência de diferentes modelos que relacionam as interações entre homem x sociedade x meio x tecnologia (concepções e expectativas). Para que isto se efetive, as seguintes etapas foram cumpridas:

- i. levantar os principais aspectos (ou dimensões) das atividades tecnológicas, como:
 - a) indicadores de produção e divulgação tecnológica;
 - b) a percepção do modelo de sociedade vigente em nossos dias por pessoas dos mais variados setores da nossa sociedade;
 - c) indicadores de desafios tecnológicos no atual cenário mundial contemporâneo;
- ii. construir uma escala capaz de gerar modelos que permitam a melhor compreensão de como os indivíduos entendem a tecnologia e o que esperam dela nos dias atuais, levando em consideração a influência de fatores sociais como antecedente;
- iii. apresentar uma hipótese teórica e desenvolver seu respectivo modelo capaz de relacionar os pontos abordados nos itens anteriores;

4. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: BASES HISTÓRICAS E ESTUDOS SOCIOLÓGICOS

O avanço científico-tecnológico, tantas vezes descomedido, despertou uma preocupação de integrar a ciência e tecnologia para o bem estar da sociedade principalmente depois que o último século sentiu uma mistura de esperança e medo ao ver concretizar o sonho do homem de ganhar o espaço ao mesmo tempo em que o mundo temia pelo seu fim devido aos grandes avanços bélicos e nucleares. A apatia da

sociedade frente as decisões científicas e tecnológicas no início do século passado foi modificando ao passo que novas descobertas começaram a trazer conseqüências impopulares e a mostrar perspectivas desastrosas para o futuro da humanidade (VERASZTO, 2004).

Principalmente nos países de língua inglesa, as crises econômicas fizeram soar alarmes sociais sobre alguns aspectos ecológicos como, por exemplo, os efeitos colaterais de alguns bactericidas e a guerra do Vietnam. Estes foram alguns dos fatores que propiciaram as primeiras posturas *anti-establishment*, fazendo surgir no âmbito internacional, novas posições e atitudes frente ao avanço irracional da sociedade moderna. Devido às fortes crises político-econômicas que assolavam o mundo, pouco a pouco a crença na neutralidade da ciência e na visão ingênua do desenvolvimento tecnológico, que antes predominava no cenário social, foi aminguando-se. Fazia-se necessária uma discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como dentro das salas de aula (BRASIL, 1996; GORDILLO, 2001). E assim, como forma de questionar de forma consciente os avanços descomedidos que o mundo via surgir, emergiu em alguns pontos do mundo, em meados da década de 1970, um movimento que tentou e ainda tenta estabelecer um tripé: A Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS), visando uma integração mais sólida e uma formação mais crítica dos futuros profissionais assim como buscando obter novas teorias acerca de das implicações e relações da ciência e tecnologia na sociedade (SILVA et al, 2000).

Duas tradições foram reconhecidas dentro do âmbito CTS: a norte-americana, que enfatiza mais as conseqüências sociais e prioriza uma ênfase maior na tecnologia, marcada por fortes quesitos éticos e educacionais; e a européia, que tem a marca inconfundível por centrar suas investigações em questões que discutem mais a ciência através de referências antropológicas, sociológicas e psicológicas (LACERDA NETO, 2002). A força do movimento CTS se deu através de várias inovações curriculares ao longo do mundo, seja como uma disciplina, seja como modificações na forma de inserir alguns tópicos em disciplinas já existentes e estruturadas. Esse movimento incentivou, também, a inclusão de conteúdos novos ou a transformação integral do currículo, com o principal objetivo de dar aos alunos uma formação capaz de auxiliar nos mais diferentes processos de tomadas de decisões que ocorrem no cotidiano, tendo como referência os valores tidos como éticos e morais pela sociedade.

5. AS FACETAS DA TECNOLOGIA: MITOS E REALIDADES

A diversidade das formas como a tecnologia foi desenvolvida e estudada ao longo dos anos que o homem habita e modifica o mundo só nos faz perceber que a tecnologia estrutura-se em um campo próprio do conhecimento englobando outros aspectos como o cultural da sociedade onde se desenvolve e o organizacional. Vargas (2001) afirma que a tecnologia exige por parte dos seus agentes um profundo conhecimento de *como e por quê* seus objetivos são alcançados, além de exigir uma reformulação de estruturas e metas da sociedade onde se instala. Assim, a tecnologia pode ser vista como um conjunto de atividades humanas associadas a um intrincado sistema de símbolos, máquinas e instrumentos, sempre visando a construção de obras e artefatos, segundo métodos e processos oriundos da ciência moderna. Através do levantamento bibliográfico apresentado é possível constatar a diversidade de opiniões e estudos que existe para tentar entender melhor a tecnologia. O quadro 1, mostra um resumo dessas concepções.

CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA	FORMA DE COMPREENSÃO	REFERÊNCIAS
INTELLECTUALISTA	Compreende a tecnologia como um conhecimento prático derivado diretamente do desenvolvimento do conhecimento científico através de processos progressivos e acumulativos.	LAYTON, 1988; ACEVEDO, 1998; GARCÍA et al, 2000; ACEVEDO DÍAZ, 2002a, 2002b; OSORIO M., 2002a, 2002b.
UTILITARISTA	Considera a tecnologia como sendo sinônimo de técnica. Ou seja, o processo envolvido em sua elaboração não tem relação com a tecnologia, apenas a sua finalidade e utilização.	OSORIO M, 2002; ACEVEDO DÍAZ, 2002b; AGAZZI, 2002; VERASZTO, 2004.
TECNOLOGIA COMO SINÔNIMO DE CIÊNCIA	Encara a tecnologia como sendo Ciência Natural e Matemática, com as mesmas lógicas e mesmas formas de produção e concepção	SANCHO, 1998; JARVIS & RENNIE, 1998; SILVA e BARROS FILHO, 2001; VALDÉS et al, 2002; HILST, 1994; GORDILLO, 2001; ACEVEDO DÍAZ, 2002, 2003c, 2003d.
INSTRUMENTALISTA (OU ARTEFATUAL)	Considera a tecnologia como sendo simples ferramentas, artefatos ou produtos, geralmente so-	SILVA et al, 1999; GARCÍA et al, 2000; OSORIO M., 2002; PACEY, 1983; ACEVEDO DÍAZ, 2003a,

	fisticados.	2003b; VERASZTO, 2004.
NEUTRALIDADE TECNOLÓGICA	Compreende que a tecnologia não é boa nem má. Seu uso é que pode ser inadequado, não o artefato em si.	OSORIO M., 2002; WINNER, 2008; GARCÍA et al, 2000; CARRERA, 2001; GÓMEZ, 2001; DAGNINO, 2007.
DETERMINISMO TECNOLÓGICO (TECNOLOGIA AUTÔNOMA)	Considera a tecnologia como sendo autônoma, auto-evolutiva, seguindo naturalmente sua própria inércia e lógica de evolução, desprovida do controle dos seres humanos.	OSORIO M., 2002; GARCÍA et al, 2000; CARRERA, 2001; GÓMEZ, 2001; DAGNINO, 2007.
UNIVERSALIDADE DA TECNOLOGIA	Entende a tecnologia como sendo algo universal; um mesmo produto, serviço ou artefato poderia surgir em qualquer local e , conseqüentemente, ser útil em qualquer contexto	GÓMEZ, 2001; GORDILLO & GALBARTE, 2002.
PESSIMISMO TECNOLÓGICO	Considera a tecnologia com algo nocivo e pernicioso para a sustentabilidade do planeta, responsável pela degradação do meio e do alargamento das desigualdades sociais.	MEADOWS, 1972; BARNETT & MORSE, 1977; COLOMBO & BAZZO, 2002; CARRANZA, 2001; AGAZZI, 2002; CORAZZA, 1996, 2004, 2005.
OTIMISMO TECNOLÓGICO	Compreende a tecnologia como portadora de mecanismos capazes de assegurar o desenvolvimento sustentável e sanar problemas ambientais, sociais e materiais.	HERRERA, 1994; WCEAD, 1987; FORAY & GRÜBLER, 1996; FREEMAN, 1996; CARRANZA, 2001; AGAZZI, 2002; ANDRADE, 2004; BIN, 2004a, 2004b; MIRANDA et al 2006a, 2006b, 2007a, 2007b; VERASZTO et al 2007a, 2007d, 2007e.
SOCIOSISTEMA	Considera que a tecnologia é determinada pela interação de diferentes grupos através de relações sociais, políticas, econômicas, ambientais, culturais, entre outras.	PACEY, 1983; ECHEVERRIA, 1998; SANCHO, 1998; SILVA et al, 2000; BOSCH, 2002; OSORIO M, 2002; GARCÍA et al, 2000; GRINSPUN, 2001; ACEVEDO DÍAZ, 2002b; BARROS FILHO et al, 2003; SIMON et al, 2003; VERASZTO, 2005a, 2005b, 2006, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b.

Quadro 1: Resumo referenciado das diferentes concepções acerca da tecnologia. Fonte: elaborado pelo autor.

6. OS DESAFIOS DA TECNOLOGIA NO CENÁRIO MUNDIAL CONTEMPORÂNEO

É sabido que o desenvolvimento sustentável é volátil e requer uma série de políticas complementares complexas, devido à incerteza da geração e distribuição do conhecimento de C&T. (FORAY & GRÜBLER, 1996) Além disso, há a falta de instrumentos adequados ou a inabilidade dos modelos científicos para medir os impactos ambientais. (BENEDICK, 1999). Segundo LUSTOSA (1999) a relação tecnologia x meio ambiente se dá de forma incerta, sendo muito difícil prever quais impactos atuais e futuros podem trazer uma inovação tecnológica. A geração de novas tecnologias limpas torna-se um desafio. Nesse ponto o fator político deve ser relevado, pois os objetivos ambientais de curto e longo prazo podem não ser compatíveis, assim como as políticas vigentes, com atitudes inovadoras. A partir da literatura consultada, onde foram analisados artigos e documentos nacionais e internacionais, mostrando os principais desafios apontados por teóricos, pesquisadores e técnico, como sendo problemas atuais que o desenvolvimento tecnológico enfrenta a nível global. O que se pôde verificar é que a sustentabilidade e preservação do meio ambiente são questões priorizadas no material analisado (ACEVEDO DÍAZ et al, 2002d; AGAZZI, 2002; BASSANI & CARVALHO, 2004; BERNE, 2003; BRASIL, 2000; BURSZTYN, 2004; CARRANZA, 2001; COLOMBO & BAZZO, 2002; CORDEIRO NETTO & TUCCI, 2003; COSTA FERREIRA, 2004; GLENN & GORDON, 2004; GRÜBLER & GRITSEVSKYI, 2002; HERRERA, 1971; KNECHTEL, 2001; MEADOWS 2002; MIRANDA et al 2006a, 2006b, 2007a, 2007b; OEI, 2005; ONU, 1998; PNUD, 2001, 2004, 2006; UNESCO, 1999; VERASZTO et al, 2006, 2007a, 2007d, 2007e, 2007f; VILCHES et al, 2006; WCEAD, 1987).

7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

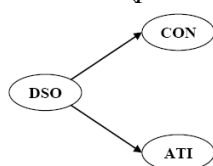
Esse trabalho caracteriza-se por ser pesquisa quantitativa. Essa opção apóia-se na afirmação de Hair Jr. et al. (2005) que o modelo de equações estruturais provê um método direto para lidar simultaneamente com múltiplos relacionamentos de dependência com eficiência estatística, explorando-os de maneira aprofundada, gerando análise confirmatória, e permitindo a representação de conceitos não observáveis nesses relacionamentos, verificando inclusive, possíveis erros de mensuração ocorridos durante o processo estatístico. Ao estabelecer como alternativa para análise a relação entre a sociedade e sua influência nas concepções e atitudes de alunos de graduação frente ao desenvolvimento tecnológico, a modelagem de equações estruturais, os procedimentos de análise descritiva e multivariada denotam condição preliminar à aplicação da técnica.

7.1. MODELOS TEÓRICOS E HIPÓTESES DE PESQUISA:

Assim, foram apontadas evidências que a literatura, por inúmeras vezes proporciona vastas considerações que indicam que a sociedade gera a demanda por novas tecnologias, e estas, por sua vez, modificam hábitos, formas de relacionamento e de consumo dos indivíduos que dela fazem parte (ver referências da Dimensão Social na Figura 1).

7.2. APRESENTANDO O MODELO

Tomando como base a revisão feita acima, apresentaremos modelos que relacionam as concepções (CON) que os indivíduos tem acerca da tecnologia, suas atitudes e expectativas frente ao desenvolvimento tecnológico (ATI) e as influências da dimensão social (DSO). Em função das recomendações teóricas do método adotado, apresentaremos a seguir quatro modelos a serem testados nos estudos de modelagem de equações estruturais. Assim, buscaremos modelar as relações entre os construtos com o menor número de caminhos causais, tomando-se como variação fundamental o fator antecedente (tratado também como variável independente ou exógena) nas relações de causalidade (MARUYAMA, 1998; HAIR JR. *et al*, 2005). De início escolhemos o modelo DSO1, que se caracteriza por apresentar a dimensão social (DSO) como antecedente aos fatores concepção (CON) e atitude (ATI). Assim, a representação gráfica das relações causais entre os construtos, conhecida como diagrama de caminhos (*path diagram*) está indicada no Diagrama 1.



DSO: variável independente (exógena).
CON e ATI: variáveis dependentes (endógenas).

Diagrama 1: Relação Estrutural do Modelo DSO1: Influência da Sociedade. Fonte: Elaborado pelo autor.

De uma maneira geral, este modelo pode ser traduzido na seguinte hipótese: A dimensão social influencia as concepções de tecnologia dos indivíduos nela inseridos, proporcionando atitudes favoráveis frente a um desenvolvimento tecnológico sustentável.

Este modelo inicial serviu de base para seis variações, sendo duas delas obtidas pela troca de constructos de lugar no modelo, e as três restantes obtidas pelas suas respectivas relações inversas.

7.3. ELABORAÇÃO DE INDICADORES E DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Toda a revisão literária resumida na figura 1 passou por um processo sistemático de análise e classificação para a construção do instrumento de pesquisa. As variáveis obtidas resultaram de um processo de análise de conteúdo cuja metodologia será descrita a seguir. A partir de artigos, livros, documentos nacionais e internacionais, este trabalho buscou coletar informações fornecidas em cada texto classificando todas as concepções existentes sobre tecnologia, bem como quais os desafios da tecnologia no atual cenário global. Também foi priorizado o levantamento de informações que pudessem classificar os mais diferentes setores da sociedade. Foi a partir dessas categorizações que os indicadores do trabalho foram desenvolvidos. Todas as variáveis foram agrupadas em categorias e transformadas em assertivas (indicadores) e o resultado final, após refinamento baseado na metodologia de análise de conteúdo de Bardin (1991), é apresentado no Quadro 2.

DIMENSÕES	INDICADORES
CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA	CON 01: Tecnologia é aplicação de leis, teorias e modelos da Ciência.
	CON 02: A tecnologia não precisa de teorias; precisa apenas ser prática e eficiente.
	CON 03: A tecnologia explica o mundo à nossa volta.
	CON 04: Hoje há tecnologias que podem ser adquiridas por um preço acessível para muitos, tais como celulares, aparelhos de som, microcomputadores, etc.
	CON 05: Tecnologias são ferramentas (ou artefatos) construídas para auxiliar o homem na resolução de diferentes tipos de tarefas.
	CON 06: A tecnologia não sofre influências da sociedade.
	CON 07: O uso que fazemos da tecnologia é que determina se ela é boa ou má.
	CON 08: O inventor perde o controle sobre a invenção uma vez que esta é disponibilizada para o público.
	CON 09: Uma nova descoberta tecnológica pode ser útil em qualquer lugar do planeta.
	CON 10: A tecnologia pode acabar com o planeta.
	CON 11: A tecnologia aumenta as desigualdades sócio-econômicas.
	CON 12: A tecnologia ameaça a privacidade das pessoas.
	CON 13: Os benefícios proporcionados pelo desenvolvimento tecnológico são maiores que seus efeitos negativos.
	CON 14: A engenharia genética pode contribuir para a cura de doenças.

	CON 15: Diferentes grupos de interesses determinam a produção tecnológica a partir de relações sociais, políticas, econômicas, ambientais, culturais, etc.
DIMENSÃO SOCIAL	DSO 01: O governo não deve influenciar nas decisões de desenvolvimento tecnológico.
	DSO 02: A pesquisa tecnológica desenvolvida por empresas é direcionada a interesses particulares hegemônicos visando exclusivamente o lucro.
	DSO 03: As decisões e escolhas tecnológicas em nada se relacionam com códigos de ética e de condutas.
	DSO 04: As instituições educacionais e de pesquisa, como grandes universidades, devem orientar a pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias.
	DSO 05: Entidades não governamentais (ONG's) devem ter voz ativa nas decisões tecnológicas.
	DSO 06: Organizações ambientalistas podem impedir ou interromper o desenvolvimento tecnológico.
	DSO 07: Entidades religiosas podem impedir ou interromper o desenvolvimento tecnológico.
	DSO 08: É importante a participação efetiva dos cidadãos em questões relacionadas a tomadas de decisão tecnológicas.
	DSO 09: Interesses pessoais não influenciam no processo de criação de tecnologia.
	DSO 10: As crenças religiosas não afetam o trabalho de cientistas e especialistas envolvidos na produção de tecnologia.
	DSO 11: A mídia influencia a produção tecnológica.
	DSO 12: As minorias étnicas não têm espaço garantido para auxiliar na escolha de novas tecnologias.
ATITUDES FRENTE AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO	ATI 01: Utilizo tecnologia para socializar informações.
	ATI 02: Não estou apto a opinar sobre tecnologia, pois decisões desse porte devem ficar a cargo de especialistas.
	ATI 03: Escolho uma tecnologia pela sua eficiência.
	ATI 04: Escolho uma tecnologia pela sua praticidade.
	ATI 05: No momento de compra de novo artefato tecnológico o custo é o fator determinante para minha escolha.
	ATI 06: A tecnologia consolida a democratização das relações entre os seres humanos.
	ATI 07: Estou atento às questões relacionadas com tecnologia que aparecem na mídia.
	ATI 08: Sou favorável ao aumento do investimento em tecnologia mesmo que isso signifique gastar menos em programas sociais.
	ATI 09: Utilizaria sem questionar a energia nuclear, pois é uma saída plausível para resolver problemas futuros da crise energética.
	ATI 10: A preocupação com as futuras gerações deve ser ponto determinante para direcionar escolhas tecnológicas.
	ATI 11: Estou ciente de que minhas escolhas tecnológicas ajudarão a superar a crise da água no século XXI.
	ATI 12: Tendo condições financeiras, ao comprar um celular novo, escolho o que tem mais recursos e funções.
	ATI 13: Com a utilização segura da tecnologia é possível proteger a natureza da contaminação humana.
	ATI 14: Evito utilizar artefatos tecnológicos que provocam destruição do meio ambiente.
	ATI 15: Sei que alimentos transgênicos podem ser a solução para a fome do mundo.
	ATI 16: Não compro móveis que não sejam feitos a partir de madeira certificada.
	ATI 17: Admito exploração da natureza em detrimento do bem estar da humanidade.

Quadro 2: Indicadores Propostos para cada Dimensão do Estudo. Fonte: Elaborado pelo autor.

7.4. AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS

Nesta pesquisa foi adotada a técnica de corte transversal pois traz como vantagem a de permitir a obtenção de uma fotografia das variáveis de interesse do estudo em um dado momento no tempo e a de enfatizar a seleção de uma amostra significativa e representativa da população-alvo (MACCALLUM e AUSTIN, 2000; MALHOTRA, 2001).

As instituições que representaram a unidade amostral foram selecionadas considerando-se os critérios de serem universidades de natureza pública e privada. A universidade pública escolhida, localizada no município de Campinas/SP, tem alunos das mais diferentes regiões do Estado de São Paulo, assim como, outras três outras instituições particulares. Uma universidade e uma faculdade do município de São Paulo/SP e uma faculdade do município de Campinas/SP. As outras duas faculdades selecionadas são do interior e recebem alunos de diferentes regiões do interior do Estado e também foram escolhidas em função do pesquisador já ter atuado por um grande período em uma delas e estar iniciando atividades em outra. A diversidade de cursos que as quatro instituições apresentam, também foi fator decisivo para suas escolhas.

A coleta de dado na instituição pública foi feita diretamente com os alunos de diferentes cursos e os questionários foram em sua grande maioria passados antes de iniciarem as aulas dos dias letivos eleitos para a coleta de dados. Foram selecionados alunos dos cursos: Engenharia Ambiental, Ciência da Computação, Nutrição, Psicologia, Administração com ênfase em Comércio Exterior, Engenharia Elétrica, Engenharia da Produção, Física, Matemática, Tecnologia em Gestão Ambiental, Administração, Pedagogia.

Inicialmente foram tomados cerca de 1006 dados, dando uma proporção de quase 23 respondentes por assertiva. Contudo, no software Lisrel foi adotado procedimento para descarte de questionários que não tenham sido respondidos em sua totalidade. Assim, o montante passou para 600

questionários válidos apresentando uma proporção de quase 14 respondentes por assertiva, o que é um valor bastante considerável tomando Hair Jr et al (2005) como fundamentação e consideração que o modelo não é completo e que obteve um bom ajuste no software Lisrel, essa proporção foi mantida.

8. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS OBTIDOS

Seguindo orientações de Hair Jr. *et al.* (2005), ao findar a coleta, os dados registrados no questionário impresso foram digitados em uma planilha Excel para, a *posteriori*, serem processados por *softwares* estatísticos específicos para tratamento e auxílio na análise de dados quantitativos. O SPSS® 13.0 para verificação da unidimensionalidade e confiabilidade dos construtos e o sistema LISREL® 8.54, um dos mais tradicionais pacotes estatísticos destinados à modelagem de equações estruturais, que se popularizou nas pesquisas em ciências sociais (GARSON, 2004), e que dispõe de recursos adequados aos propósitos desta pesquisa (HAYDUK, 1987; BOLLEN & LONG, 1993; BYRNE, 1998; MARUAYAMA, 1998; JÖRESKOG & SÖBOM, 1993, 2001, 2003, JÖRESKOG et al 1998; GARSON, 2003; HANCOCK & MUELLER, 2006). A codificação foi feita com a linguagem de comando SIMPLIS™, disponível no sistema, que viabilizou a estimação dos parâmetros do modelo através da análise fatorial confirmatória, segundo diferentes métodos de estimação, e a apuração das respectivas medidas de ajuste dos modelos.

8.1. AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DOS CONSTRUTOS

A partir da avaliação individual de cada constructo foi então possível realizar a validação dos modelos de medidas de cada deles (DSO, CON e ATI) sendo que esta validação foi feita aplicando-se a Análise Fatorial Confirmatória (*Confirmatory Factor Analysis - CFA*). Essa técnica tem o propósito de testar a hipótese de ajuste dos dados empíricos a um modelo teórico, onde uma estrutura de relação é imposta e confirmada pela análise. Não obstante, as variáveis não precisam estar relacionadas a todos os fatores comuns. Em especial, como é o caso desta investigação, cada variável relaciona-se a somente um fator.

8.2. UNIDIMENSIONALIDADE DOS CONSTRUTOS

Os constructos apresentados anteriormente tiveram suas dimensionalidades testadas posto que esta medida é uma premissa para a confiabilidade do constructo. Para isso, a constatação da unidimensionalidade foi feita observando se cada valor da matriz de resíduos normalizados do constructo era pequeno menor que 2,58, em módulo, a um nível de significância de 1%, sinalizando se o efeito sobre o ajuste geral do modelo era baixo. Em cada processo foram verificados os índices de ajustamento, complementado por informações geradas pela opção *Índices de Modificação* programadas no LISREL®, que aponta o quanto se espera que diminua o qui-quadrado se uma determinada re-estimação acontecesse (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1993a). Foi feita uma análise minuciosa dos resíduos padronizados de todas as dimensões e verificou-se que a quantidade geral de resíduos que ultrapassa o valor de 2,58 é muito baixa e não chega a 3% do total. Assim, a unidimensionalidade dos constructos não está comprometida.

8.3. CONFIABILIDADE DOS CONSTRUTOS

A confiabilidade é uma medida da consistência interna dos indicadores do constructo e da adequabilidade das escalas para medi-lo. Segundo os autores, um valor comumente usado para aceitação da confiabilidade é 0,70, embora esse não seja um padrão absoluto, e valores abaixo de 0,70 têm sido aceitos se a pesquisa é exploratória em sua natureza e este valor foi verificado na pesquisa. Os resultados de cada uma das dimensões estão apontados na tabela que segue (Tabela 1):

Construto	Confiabilidade Composta dos Construtos
Modelos DSO	0,704161
Modelos CON	0,703772
Modelos ATI	0,716902

Tabela 1: Confiabilidade Composta dos Construtos. Fonte: Programa Lisrel®.

Conforme se observa, os valores obtidos estão acima do padrão comumente estabelecido quando calculado para cada um dos construtos. Isso sinaliza que as medidas realizadas se mostram adequadas.

8.4. MEDIDAS DE AJUSTAMENTO DOS CONSTRUTOS

Nesta etapa foram avaliados todos os modelos buscando-se a compreensão das relações estruturais hipotetizadas. O procedimento mais comum para estimação desses parâmetros e que geralmente apresenta maior eficiência seja, de acordo com Hair Jr. *et al.* (2005) é o método da Máxima

Verossimilhança (*Maximum Likelihood Estimation – MLE*). Os resultados obtidos (Tabela 2) com o método MLE ficaram bem ajustados, considerando-se os valores indicados na literatura.

Indicadores Principais do Ajuste do Modelo	Valores Obtidos com o Método MLE						VALORES DE REFERÊNCIA
	DSO1	DSO2	CON1	CON2	ATI1	ATI2	
Graus de liberdade	144	143	144	143	144	143	X
Qui-quadrado	218.865	218.131	218.865	218.131	218.16	218.131	X
Chi-quadrado Ponderado (χ^2/GL)	1,52	1,53	1,52	1,52	1,52	1,53	Abaixo de 5,00
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.0308	0.0309	0.0308	0.0309	0.0306	0.0309	Entre 0,05 e 0,08
Normed Fit Index (NFI)	0.817	0.818	0.817	0.818	0.818	0.818	Acima de 0,90
Non-Normed Fit Index (NNFI)	0.913	0.912	0.913	0.912	0.914	0.912	Acima de 0,90
Comparative Fit Index (CFI)	0.927	0.927	0.927	0.927	0.928	0.927	Acima de 0,90
Goodness of Fit Index (GFI)	0.962	0.962	0.962	0.962	0.962	0.962	Acima de 0,90
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0.95	0.949	0.95	0.949	0.95	0.949	Acima de 0,90

Tabela 2: Comparação das Medidas de Ajustamento do Modelo com MLE. Fonte: elaborado pelo autor.

Estas medidas foram utilizadas como forma de avaliar cada construto e o modelo integrado, pois um modelo ajustado funciona como referência para a confirmação da validade dos constructos e dos relacionamentos entre eles, no que diz respeito ao modelo estrutural completo.

8.5. AVALIAÇÃO DO MODELO INTEGRADO

Vários indicadores foram excluídos na tentativa de se obter o melhor modelo ajustado resultando de um total de 44, 19 indicadores na escala validada seguindo as orientações de Hair Jr. *et al* (2005). Aplicando a técnica MLE para a estimação do modelo com antecedentes na dimensão social obteve-se as equações estruturais, *t-values* dos parâmetros estimados e respectivos R^2 , conforme dispostos na Tabela 3. Para a estimativa do DSO1, os *t-values* são superiores a 1,96 a um nível de significância de 5%. Isso demonstra a contribuição significativa dos construtos endógenos (concepções e atitudes frente ao desenvolvimento tecnológico) para o construto preditor Dimensão Social (DSO) e temos esse modelo com o mais adequado, satisfazendo a teoria e nossa hipótese inicial. Isso significa que o modelo que antevê as outras variáveis é o DSO1.

Modelos	MÉTODO DE ESTIMAÇÃO MLE		
	Equações estruturais	<i>t-values</i>	R^2
DSO1	ATI = 1.096*DSO	7.708	1.202
	CON = 1.016*DSO	6.220	1.033
DSO2	DSO = 0.116*ATI + 0.764*CON	0.188 e 0.906	0.795
CON1	ATI = 1.109*CON	7.896	1.231
	DSO = 0.880*CON	1.288	0.774
CON2	CON = 4.408*ATI - 3.386*DSO	0.271 e -0.208	1.908
ATI1	DSO = 0.889*ATI	1.354	0.791
	CON = 1.069*ATI	6.348	1.144
ATI2	ATI = - 0.145*DSO + 1.249*CON	-0.151 e 1.327	1.257

Tabela 3: Modelo completo estimado segundo Método MLE. Fonte: Programa LISREL®.

8.6. APRESENTAÇÃO DO MODELO AJUSTADO

A partir das constatações apresentadas nas seções anteriores, o melhor modelo ajustado apresentou um número de construtos e indicadores inferiores ao inicial, conforme demonstrado no Quadro 3 e representado graficamente e de forma no Diagrama 2.

CONSTRUCTOS	VARIÁVEIS
DIMENSÃO SOCIAL	DSO 01; DSO 02; DSO 04; DSO 06; DSO 08
CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA	CON 01; CON 03; CON 05; CON 07
ATITUDES FRENTE AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO	ATI 01; ATI 05; ATI 06; ATI07; ATI010; ATI 11; ATI 12; ATI 13; ATI 15; ATI 16

Quadro 3: Modelo de Medida Ajustado. Fonte: Elaboração do autor.

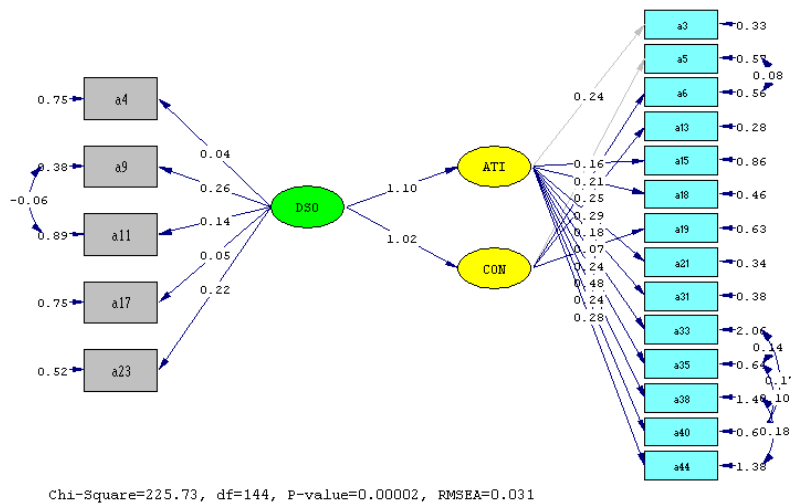


Diagrama 2: Diagrama de Caminhos do Modelo Integrado. Fonte: Programa LISREL®.

Resumindo, pode-se dizer que o modelo final proposto mostrou-se adequado e os diversos fatores, por sua vez, significativos. Diante disso, constata-se que a dimensão social, medida pelo constructo DSO, pode ser considerada preditora das atitudes (ATI) e concepções (CON) relacionadas à tecnologia e que, pelos modelos não ajustados as relações inversas não são verdadeiras para a amostra consultada.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando uma compreensão de como elementos da sociedade podem influenciar nas concepções e atitudes dos indivíduos em relação ao desenvolvimento tecnológico, esta pesquisa desenvolveu um modelo teórico a partir do qual um instrumento de pesquisa foi elaborado e aplicado com estudantes de graduação.

Foi verificado que todos os modelos foram ajustados, mas somente o modelo DSO1 atestou as hipóteses de pesquisa conforme os resultados anteriormente apresentados.

A sociedade, no modelo criado, foi representada por distintas variáveis que representaram setores específicos. Dentre todas as possibilidades, de uma forma abrangente, o modelo ajustado mostrou que os alunos de graduação pesquisados deram indícios de que o governo, as instituições educacionais e de pesquisa, e também os cidadãos de uma maneira geral, são os componentes que melhor representam, ou poderiam representar, a sociedade em processos de tomada de decisão tecnológica. Tanto para a escolha de novas tecnologias ou para o desenvolvimento de outras, com esses pontos em comum é possível dizer que os alunos de graduação esperam um posicionamento do governo ao mesmo tempo em que se sentem aptos a participar de uma forma mais ativa.

Complementando o cenário, a indiferença apresentada em relação às instituições ambientais não governamentais pode não significar uma falta de opinião, mas sim a tendência de mostrar que assuntos de sustentabilidade e preservação do planeta devem ser levados em consideração. Isso fica evidente na análise das atitudes que será feita em parágrafos futuros.

Resumindo essas colocações é possível dizer que governo, população, setores acadêmicos e educacionais devem reunir esforços para melhores escolhas e decisões tecnológicas. Essa colocação mostra que todo o levantamento bibliográfico indicado no capítulo 4 está de acordo com o modelo ajustado. Assim, essas considerações mostram o reflexo da sociedade nas atitudes das pessoas em suas escolhas tecnológicas e pode-se também dizer, que esse reflexo também está presente em na maneira como entendem a tecnologia.

Em se tratando das concepções, um dos constructos dependentes, é possível inferir que os graduandos pesquisados deixam transparecer três aspectos básicos que comumente aparecem como sendo indicadores do senso comum da interpretação da tecnologia. De forma mais geral, pode-se dizer que a pesquisa revelou que a tecnologia é entendida pela grande maioria dos graduandos como sendo intelectualista e sinônimo de ciência bem como sendo instrumentalista e neutra.

Assim, a pesquisa mostra que entender a tecnologia como um conhecimento prático derivado do conhecimento teórico científico, ou até mesmo confundi-la com ciência é um forte indicador. Isso

significa que uma reflexão mais profunda acerca do processo de produção tecnológico e todos seus reais motivos de concepção não estão presentes na maioria dos pesquisados. A concepção instrumentalista auxilia nessa conclusão de maneira significativa. Se o processo não é considerado, resta somente o produto. E a utilização deste produto é de responsabilidade única e exclusiva de quem o adquire, não refletindo assim, os interesses de quem o desenvolve. Essa colocação é sustentada pela visão de tecnologia neutra também presente no modelo.

De uma forma geral, mesmo o conceito de tecnologia ser um tanto quanto limitado, a sua dependência direta dos fatores sociais é um bom indicador levanta bons indícios de que os graduandos esperam que setores influentes da sociedade atuem de forma conjunta no processo de desenvolvimento tecnológico.

Em relação às atitudes (ATI), o segundo constructo dependente dos antecedentes sociais (DSO), três pontos são possíveis de identificar de forma mais abrangente: a consciência da necessidade de assegurar a sustentabilidade do planeta, consumindo tecnologias apropriadas, a utilização das tecnologias para socializar informações e manter-se informado, a manifestação prática da concepção instrumentalista. Tomando novamente como ponto de partida a dimensão social, é possível inferir que os estudantes pesquisados acreditam que de forma conjunta, governo, instituições de ensino e pesquisa e a população de uma maneira geral, podem aliar esforços para a busca de um desenvolvimento sustentável. Assim, o progresso é possível, se, e somente se, esforços políticos, sociais e econômicos forem aliados em esforços na busca de um crescimento capaz de preservar os recursos materiais naturais e assegurar a bem estar das pessoas.

Com uma educação diferenciada, novas políticas públicas educacionais poderão ser elaboradas no sentido de orientar para um mundo sustentável e que cuja manutenção das formas de vida e dos recursos inanimados só será possível através de ação conjunta de todos os setores sociais. Com uma educação tecnológica eficiente se é possível educar para o consumo de uma forma consciente e não tanto materialista, como apontam algumas atitudes do modelo. Com uma educação tecnológica consciente e com a utilização de todo potencial educativo e socializante das tecnologias é possível gerir e gerar de forma gradual um sistema de ensino diferenciado e participativo.

Para finalizar é possível estabelecer um contraste com a idéia de consumo que também apareceu que reflete que o setor econômico da sociedade, que visa a manutenção de uma estrutura de competitividade de mercado, também exerce influencia. Mesmo assim, é o modelo ajustado mostrou que as atitudes (ou intenções) dos graduandos apontam indícios de mudança de postura em estudantes universitários que mesmo de forma subjetiva, dão indícios que é preciso se criar um mecanismo social onde os detentores do conhecimento técnico devem se encontrar com representantes de todos os setores da sociedade, para decidir quais novos sistemas tecnológicos devem ser adotados desde que não prejudique todo o meio ambiente.

Para finalizar salientamos que ficou constatado que os alunos de graduação pesquisados apresentam uma concepção limitada de tecnologia, e isso, conforme mostrou a pesquisa, é reflexo da sociedade na qual estão inseridos. Outro ponto a se considerar é o reflexo social nas atitudes dos indivíduos frente ao desenvolvimento tecnológico. O trabalho mostrou que uma conscientização sustentável existe, mas também mostrou que algumas variáveis fundamentais do avanço tecnológico apresentadas no modelo de pesquisa, não aparecem de forma contundente na forma como os alunos pesquisados se posicionam. Estas duas constatações abrem margem para uma última colocação importante: a sociedade, de uma forma geral, precisa de uma reeducação tecnológica, para que os cidadãos nela inseridos, passem a compreender o processo de tomada de decisão tecnológico de uma forma mais abrangente e sejam capazes de refletir sobre os mais diferentes aspectos relacionados com o entorno social do qual fazem parte.

Desta forma, falar em repensar as políticas públicas educacionais é propor a utilização de conhecimentos tecnológicos na educação. E isso não significa simplesmente em realizar tarefas para um treinamento ou especialização das novas tecnologias, mas sim em possibilitar aos alunos bases sólidas que os auxiliem a gerir e gerar, futuramente, as demandas que estão colocadas na sociedade. Significa a integração do indivíduo na sociedade, bem como na sua formação mais crítica e mais humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, G. D. R. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología. Revista Iberoamericana de Educación, 1998, No. 18. p. 107-143. **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 1998. Disponível em < <http://www.campus-oei.org/> >. Acesso em 17 Ago 2002.
- ACEVEDO DÍAZ, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 1996 (b). Disponível em < <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm> >. Acesso em 17 Ago 2002.
- 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 (a). Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 8 Dez 2002.
- ACEVEDO DÍAZ, J. A. Educación Tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. **Biblioteca Digital da OEI**. 2002 (b). Disponível em: < <http://www.oei.es/biblioteca/digital.htm> > Acesso: 6 Feb 2007. pp. 1-8.
- ACEVEDO DÍAZ, J. A. Tres criterios para diferenciar entre Ciencia y Tecnología. **Biblioteca Digital da OEI**. 2002 (c). Disponível em: < <http://www.oei.es/biblioteca/digital.htm> > Acesso: 6 Feb 2007. pp. 1-17.
- ACEVEDO DÍAZ, J. A. et al. Persistencia de las actitudes y creencias CTS en la profesión docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 1 N° 1. 2002d.
- 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 (d).
- ACEVEDO DÍAZ, J. A. et al. Persistencia de las actitudes y creencias CTS en la profesión docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 1 N° 1. 2002. pp. 1-28.
- ACEVEDO DÍAZ, J. A., ALONSO, A. V., MASSANERO MAS, M. A. El movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la enseñanza de las Ciencias. **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.
- AGAZZI, E. El impacto epistemológico de la Tecnología. Argumentos de Razón Técnica. **Revista Española de Ciencia, Tecnología y Sociedad, y Filosofía de la Tecnología**, No. 1, 1998. Disponível em < <http://www.argumentos.us.es/numero1/agazzi.htm> >. Acesso em 19 Jan 2003.
- AGAZZI, E. **El impacto de la tecnología**. Biblioteca Digital da OEI. Disponível em: < <http://www.argumentos.us.es/numero1/agazzi.htm> > 2002. Acesso em: 7 Jun 2007.
- ANDRADE, Thales de. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. **Ambiente & Sociedade** - Vol. VII n°. 1 jan./jun. 2004 Disponível em < www.anppas.org.br/encontro/segundo/Papers/GT/GT05/adriana_bin.pdf >. Acesso em 8 Jul 2005
- BARNETT, Harold J. & MORSE, Chandler. **Scarcity and Growth**: the economics of natural resources availability. John Hopkins Press, Baltimore. 1977.
- BARROS FILHO, J., SILVA, D., VERASZTO, E. V., PEREIRA JUNIOR, A. A., ROESLER, P. H. Projetos Tecnológicos no Ensino Fundamental como Alternativa para o Futuro do Ensino de Física. In: Garcia, Nilson M. D. (org.). **Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Curitiba: CEFET-PR, 2003. p. 2065-2074. 1 CD-ROM.
- BENEDICK, Richard Elliot. **Tomorrow's is global**. Futures, vol 31, pp. 937-947. 1999.
- BERNE, R. W. Ethics, Technology, and the Future: Na Intergenerational Experience in **Engineering Education**. **Bulletin of Science, Technology & Society**. Vol. 23. N. 2. April 2003. pp. 88-94.
- BIN, Adriana. **Agricultura e meio ambiente**: contexto e iniciativas da pesquisa pública. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas. 2004 (a).
- BIN, Adriana & PAULINO, Sônia Regina. **Inovação e meio ambiente na pesquisa agrícola**. ANPPAS. Indaiatuba/SP. 2004 (b).
- BOLLEN, K. A. e LONG, J. S. (eds). **Testing Structural Equation Models**. Newbury Park: Sage publications, 1993.
- BOSCH, G. La peligrosa armonía de la tecnología. **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2002, Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 8 Dez 2002.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e bases 9394/96**. MEC (Ministério da Educação e do Desporto), 1996. Disponível em: < <http://www.mec.gov.br/legis/default.shtm> >. Acesso em: 23 Nov 2002.
- BRASIL, 2000. **Ciência & Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável**. Ministro do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Consórcio CDS/UnB – Abipti. Brasília. 2000. Disponível em < <http://www.seplan.go.gov.br/download/cientecpn.pdf> >. Acesso em 25 Jun 2007.
- BURSZTYN, M. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. N. 10. Ed. UFPR. Curitiba/PR. 2004. ISSN: 1518-952X. p. 67-76. Disponível em < <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/3095/2476> > Acesso em 31 Mai 2007.
- CARDOSO, T. F. L. Sociedade e Desenvolvimento Tecnológico: Uma Abordagem Histórica. In: Grinspun, M.P.S.Z. (org.). **Educação Tecnológica: Desafios e Perspectivas**. São Paulo. Cortez. 2001. p. 183-225.
- CARRANZA, C. C. Nuevas tecnologías y sostenibilidad ambiental y humana. **Ingeniería sin fronteras** - Revista de Cooperación. n. 14. 2001. I.S.S.N. 1139-5532. Disponível em: < <http://socios.ingenieriasinfrenteras.org/revista/articulos/14/revista14.htm> > Acesso em 6 Feb 2007.
- CARRERA, A. D. Nuevas tecnologías y viejos debates: algunas ideas sobre la participación social. **Ingeniería sin fronteras** - Revista de Cooperación. n. 14. 2001. I.S.S.N. 1139-5532. Disponível em: < <http://socios.ingenieriasinfrenteras.org/revista/articulos/14/revista14.htm> > Acesso em 6 Feb 2007.
- COLOMBO, C. R. & BAZZO, W. A. Educação Tecnológica Contextualizada, ferramenta essencial para o Desenvolvimento Social Brasileiro. Biblioteca Digital da OEI. 2002. Disponível em: < <http://www.oei.es/biblioteca/digital.htm> > Acesso: 6 Feb 2007. pp. 1-10.
- CORAZZA, R.I. **A questão ambiental e a direção do progresso de inovação tecnológica na indústria de papel e celulose**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas. 1996
- CORAZZA, Rosana Icassatti. **Políticas públicas para tecnologias mais limpas**: uma análise das contribuições da economia do meio ambiente. Tese de doutorado. Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas. 2004.
- CORAZZA, R. I. Tecnologia e Meio Ambiente no Debate sobre os Limites do Crescimento: Notas à Luz de Contribuições Seleccionadas de Georgescu-Roegen. **Revista Economia**. 2005. Disponível em < http://www.anpec.org.br/revista/vol6/vol6n2p435_461.pdf >. Acesso em 24 Mar 2007.
- CORDEIRO NETTO, O. M. & TUCCI, C. E. M. Os desafios em ciência, tecnologia & inovação: resultados alcançados com o fundo setorial de recursos hídricos. **Cienc. Cult.**, Oct./Dec. 2003, vol.55, no.4, p.44-46. ISSN 0009-6725. Disponível em: < http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000400024&script=sci_arttext >.
- COSTA FERREIRA, L. Idéias para uma sociologia da questão ambiental - teoria social, sociologia ambiental e interdisciplinaridade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. N. 10. Ed. UFPR. Curitiba/PR. 2004. ISSN: 1518-952X. p. 77-89. Disponível em < <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/viewPDFInterstitial/3096/2477> >. Acesso em 31 Mai 2005.
- DAGNINO, Renato. **Um Debate sobre a Tecnociência: neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. 2007. Disponível em < http://www.ige.unicamp.br/site/aulas/138/UM_DEBATE SOBRE A TECNOCENCIA_DAGNINO.pdf >. Acesso em 8 Jan 2007.
- ECHEVERRIA, J. Teletecnologías, espacios de interacción y valores. Teorema – **Revista Internacional de Filosofía**, 1998, Vol.17/3 Disponível em < <http://www.campus-oei.org/> >. Acesso em 08 Ago 2002.
- FORAY, Dominique & GRÜBLER, Arnulf. Technology and the environment: an overview. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 53, n. 1, p. 3-13, Sep 1996.
- FREEMAN, Chris. The greening of technology and models of innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, 53 (1), Sep 1996.
- GARSON, G.D. **PA 765 Statnotes**: an Online Textbook. 2003. Disponível em < <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm> > Acesso em 21 Abr 2007.

- GLENN, J. C. & GORDON, T. J. Future issues of science and technology. **Technological Forecasting and Social Change**. N. 71. 2004. pp. 405-416.
- GÓMEZ, S. C., Los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad y la Educación para el Desarrollo. **Ingeniería sin fronteras** - Revista de Cooperación. n. 14. 2001. I.S.S.N. 1139-5532. Disponível em: < <http://socios.ingenieriasinfrenteras.org/revista/articulos/14/revista14.htm> > Acesso em 6 Fev 2007.
- GORDILLO, M. M. Ciencia, Tecnología e Sociedad. Projeto Argo. Materiales para la educación CTS, 2001. p. 7-12; 64-101. Grupo Norte. **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 19 Jan 2003.
- GORDILLO, M. M. & GALBARTE J. C. G. (2002). Reflexiones Sobre la Educación Tecnológica desde el Enfoque CTS. Revista Iberoamericana de Educación, 2002, No. 28: 17-59. **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 01 Ago 2002.
- GRINSPUN, M. P. S. Z. Educação Tecnológica. In: Grinspun, M.P.S.Z. (org.). **Educação Tecnológica** - Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez. 2001. p. 25-73.
- GRÜBLER, Arnulf & GRITSEVSKYI, Andrii. A Model of Endogenous Technological Change through Uncertain Returns on Innovation. In: Grübler, A.; Nakicenovic, N & Nordhaus, W.D. (eds) **Technological Change and the Environment**. Washington DC: IIASA. Oct 2002: 464p. Disponível em < http://www.iiasa.ac.at/Research/TNT/WEB/Publications/Technological_Change_and_the_Environment/ite-book-11.pdf > Acesso em 6 Fev 2007.
- HAIR JR. Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. Trad. Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5 ed. Porto Alegre-RS: Bookman, 2005. Reimpressão 2006.
- HANCOCK, G. R.; MUELLER (org). **Structural Equation Modeling: a Segund Course**. Greenwich: Information Age Publishing, 2006.
- HAYDUK, L. A. **Structural Equation Modeling with Lisrel: Essentials and Advances**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1987.
- HERRERA, Amílcar. et al. **Las Nuevas Tecnologías y el Futuro de América Latina**. Siglo XXI. México. 1994.
- HILST, V. L. S. **A tecnologia necessária: uma nova pedagogia para os cursos de formação de nível superior**. Piracicaba/SP: Editora da UNIMEP. 1994. p. 15-41.
- JARVIS, T. & RENNIE, L. J. Factors that Influence Children's Developing Perception of Technology. **Journal of Technology and Design Education**, 1998, Vol. 8: 261-279. Netherlands. Kluwer Academic Publishers.
- JÖRESKOG, K. e SÖBOM, D. **LISREL 8: User's Reference Guide**. Lincolnwood: SSI, 2001.
- _____. **Structural Equation Modeling with the SIMPLS Command Language**. Lincolnwood: SSI, 1993.
- JÖRESKOG, Karl; SÖBOM, Dag. **LISREL 8.54 Student Edition**. Lincolnwood: Scientific Software International, 2003.
- JÖRESKOG, K.; SÖBOM, D.; TOIT, M. e TOIT, S. **LISREL 8: New Statistical Features**. Lincolnwood: SSI, 2000.
- KANASHIRO, M. Da antiga à nova Carta de Atenas - em busca de um paradigma espacial de sustentabilidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. ISSN: 1518-952X. Disponível em < <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/3079/2460> > Acesso em 8 Ago 2007.
- KNECHTEL, M. R. Educação Ambiental: uma prática interdisciplinar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. N. 3. Ed. UFPR. Curitiba/PR. 2001. ISSN: 1518-952X. p. 125-139. Disponível em < <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/3033/2424> >. Acesso em 24 Mar 2007.
- LAYTON, D. Revaluing the T in STS. **International Journal of Science Education**, 1988, 10(4): 367-378.
- LIGUORI, L. M. As Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Campo dos Velhos Problemas e Desafios Educacionais. In.: LITWIN, E. (org.). **Tecnologia Educacional: política, histórias e propostas**. (Trad.: ROSA, E.). Artes Médicas, Porto Alegre, 1997: 78-97.
- LUSTOSA, Maria Cecília J., Evolução e Meio Ambiente no enfoque evolucionista: o caso das empresas paulistas. XXVII **Encontro Nacional da ANPEC** - Belém, dez/1999. Disponível em < http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/inovacao_e_meio_ambiente.pdf > Acesso em 7 Jul 2005.
- MACCALLUM, Robert C.; AUSTIN, James T. Applications of structural equation modeling in psychological research. **Annual Review of Psychology**, n. 51, p. 201-226, 2000.
- MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3 ed. Porto Alegre:Brookman, 2001.
- MARUYAMA, G.M. **Basics of structural equation modeling**. Thousand Oaks, Ca: Sage Publications, Inc., 1998.
- MEADOWS, Donella H. et all. **The limits to growth**. Potomac, Washington D. C. 1972.
- MEADOWS, Donella H. et all. **Beyond the limits**. Earthscan Publications Ltd. London. 2002.
- MIRANDA, Nonato Assis de; VERASZTO, E. V.; BARROS FILHO, Jomar; SILVA, Dirceu da ; ALMEIDA, Norton de; YAMAMOTO, Alan César Ikuo . Análise de um pré-teste sobre concepções de alunos acerca da tecnologia. In: **GCETE'2005 - GLOBAL CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION**, 2005, Santos/SP. Engineering and Technology Education Trends, 2005 (a).
- MIRANDA, Nonato Assis de; SILVA, Dirceu da; SIMON, Fernanda de Oliveira; YAMAMOTO, Alan César Ikuo; VERASZTO, E. V.; CUNHA, Alexander Montero. Percepções de Sociedade Diante do Desenvolvimento Científico-Tecnológico Brasileiro: Criação de Um Modelo de Percepção Pública. In: **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005, Bauru/SP. In Press, 2005 (b)
- MIRANDA, Nonato Assis de; SILVA, Dirceu da; SIMON, Fernanda Oliveira; VERASZTO, E. V. Desenvolvimento Científico-Tecnológico e Sociedade: criação de um modelo de percepção pública. In: XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, 2005, Salvador. **Anais**, 2005 (c).
- MIRANDA, Nonato Assis de; SILVA, Dirceu da; SIMON, Fernanda Oliveira; VERASZTO, E. V. Educação ambiental na óptica discente: análise de um pré-teste. In: **SEGET - III SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA**, 2006, Resende/RJ. III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2006a. v. 1. p. 1-10.
- MIRANDA, N. A. et al. Educação ambiental na óptica discente: análise de um pré-teste In: 3º SEMINÁRIO INTERNACIONAL CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA, 2006, Campinas/SP. **Anais do 3º Seminário Internacional Ciência e Tecnologia na América Latina**. 2006 (b). v.1. p.1 - 10.
- MIRANDA, N. A. et al. New Technologies of the Information and Communication in Education: A pre-test analysis In: 4th International Conference on Information Systems and Technology Management, 2007, São Paulo/SP. **Anais do 4th CONTECSI**. São Paulo/SP. 2007 (a). v.1. p.1590-1602.
- MIRANDA, N. A. et al. Tecnologias da Informação e Comunicação na escola pública: realidade ou ilusão? In: II EIDE - Encontro Iberoamericano de Educação, 2007, Araraquara/SP. **Anais do II EIDE**. 2007 (b).
- OEI. Declaración de Colón : Conclusiones del V Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente. **Revista iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación**. n.7. 2006. ISSN: 1681-5645. Disponível em < <http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo10.htm> >. Acesso em 20 Mai 2007.
- ONU. Protocolo de Quioto. 1998. Disponível em < http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf >. Acesso em 24 Mar 2007.
- OSORIO M., C. Enfoques sobre la tecnología. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**. N. 2. ISSN: 1681-5645. 2002. Biblioteca Digital da OEI. Disponível em: < <http://www.campus-oei.org/revistactsi/index.html> > Acesso: 6 Fev 2007. pp. 1-14.
- 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.
- PNUD. **Relatório do desenvolvimento humano 2001**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. New York. 2001. Disponível em < www.undp.org/hdr2001 >. Acesso em 25 Jun 2007.
- PNUD. **Relatório do desenvolvimento humano 2004**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. New York. 2004. Disponível em < <http://www.undp.org/undp/hdro> >. Acesso em 25 Jun 2007.
- PNUD. Relatório do desenvolvimento humano 2006 - **A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. New York. 2006. Disponível em < <http://hdr.undp.org> >. Acesso em 25 Jun 2007.
- SANCHO, J. M. (org.). **Para uma tecnologia educacional**. (Trad.: Neves, B. A.). Porto Alegre, Artmed, 1998: 28-40.

- SILVA, D., BARROS FILHO, J e LACERDA NETO, J. C. N. Atividades de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para as disciplinas dos cursos de Administração de Empresas. **Revista Álvares Penteadó**, 2000, Junho, Nº 4: 47-67 (ISSN 1516-1994)
- 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).
- SILVA, D. SANCHES, C. G. et. al. Ensino de Engenharias e Ensino de Ciências das Disciplinas Experimentais: Proposta de Ações Pedagógicas. **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. Disponível em < <http://www.fae.unicamp.br/dirceu/> >. Acesso em 07 Jul 2002.
- SIMON, F. O., VERASZTO, E. V., SILVA, D., BARROS FILHO, J, BRENELLI, R. P. Uma Proposta de Alfabetização Tecnológica no Ensino Fundamental Usando Situações Práticas e Contextualizadas. **Resúmenes: VI Congreso de Historia de las Ciencias y la Tecnología: "20 Años de Historiografía de la Ciencia y la Tecnología en América Latina"**, Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias e la Tecnología. CD-ROM. 2004 (b), Buenos Aires, Argentina.
- UNESCO. Declaración de Budapest. Proyecto de programa en pro de la ciencia: Marco general de acción Unesco - ICSU. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. Budapest. 1999. Biblioteca da OEI. Biblioteca Digital da OEI. Disponível em: < <http://www.campus-oei.org> > Acesso: 6 Feb 2007.
- VALDÉS, P. Y VALDÉS R., GUIASÓSLA, J. SANTOS, T. Implicaciones de la Relaciones Ciencia-Tecnología en la Educación Científica. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2002, No. 28. p. 101-127. **Biblioteca Digital da OEI** (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e A Cultura, Disponível em < <http://www.campus-oei.org/> >. Acesso em 1 Ago. 2002.
- VARGAS, M. Prefácio. In: Grinspun, M.P.S.Z.(org.). **Educação Tecnológica - Desafios e Perspectivas**. São Paulo: Cortez. 2001. p. 7-23.
- VERASZTO, E. V. **Projeto Teckids: Educação Tecnológica no Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Campinas. Faculdade de Educação. UNICAMP. 2004.
- VERASZTO, E. V.; SILVA, Dirceu da. Tecnologia e Sociedade: Criação de um modelo de percepção pública. In: **VII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE**, 2005, Belo Horizonte, 2005 (a).
- VERASZTO, E. V. et al. Tecnologia e Sociedade: Projeto Para Mapear Modelos de Percepção Pública. In: **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005 (b).
- VERASZTO, E. V. ; SILVA, Dirceu da ; MIRANDA, Nonato Assis de . O papel e os desafios da Ciência e Tecnologia no cenário ambiental contemporâneo. In: III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2006, Resende/RJ. **Anais do SEGeT 2006**. Resende/RJ: Associação Educacional Dom Bosco, 2006. v. 1. p. 1-11.
- VERASZTO, E. V. et al. Science, Technology and Environment: limits and possibilities In: 4th International Conference on Information Systems and Technology Management, 2007, São Paulo/SP. **Anais do 4th CONTECSI**. São Paulo/SP: 2007 (a). v.1. p.3806-3820.
- VERASZTO, E. V., SILVA, Dirceu da. Tecnologia e responsabilidade social: um modelo de percepção pública In: ANPED - VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste, 2007, Vitória/ES. **Desafios da Educação Básica a Pesquisa em Educação**. Vitória/ES: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007 (b). v.1. p.1-7.
- VERASZTO, E. V. et al. As influências das Tecnologias da Informação e Comunicação no atual processo de globalização: uma breve reflexão a partir de perspectivas históricas In: II EIDE - Encontro Iberoamericano de Educação, 2007, Araraquara/SP. **Anais do II EIDE**. 2007 (c).
- VERASZTO, E. V. et al. O atual processo de globalização e as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação. **Santa Lúcia em Revista**. , v.1, p.21-27, 2007 (d).
- VERASZTO, E. V. et al. Contribuições da ciência & tecnologia no panorama ambiental contemporâneo. **Conexão IESF**. , v.1, p.6-14, 2007 (e).
- VERASZTO, E. V. et al. Tecnologia e Sociedade: uma busca por relações da influência social nas concepções e atitudes frente ao desenvolvimento tecnológico In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2007, Florianópolis/SC. **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis/SC. 2007 (f).
- VERASZTO, E. V. et. al. Technology: looking for a definition for the concept In: 5th CONTECSI International Conference on Information Systems and Technology Management., 2008, São Paulo/SP. **Anais do 5th CONTECSI**. São Paulo: , 2008 (a). v.1. p.1567-1592
- VERASZTO, E. V. et al. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Prisma.com. Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC**. 6 Ed. V. 1. p.60-85. Julho 2008 (b) . Disponível em < http://prisma.cetac.up.pt/edicao_n7_dezembro_de_2008/tecnologia_buscando_uma_defini.html >
- VILCHES, A. et al Tecnologías para la sostenibilidad. OEI. 2006. Biblioteca da OEI. **Biblioteca Digital da OEI**. Disponível em: < <http://www.oei.es/decada/accion003.htm> >. Acesso em 6 Feb 2007.
- WCEAD – WORLF COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford University Press. Oxford and New York. Em português: Comissão Mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Ed. da Fundação Getúlio Vargas. 1987. 430p.
- WINNER, L. **La Ballena y el Reactor: Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología**. Gedisa Editorial. 2ª. ed. Barcelona. España. 2008. 290p.