

CRENÇAS E VALORES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DE ENGENHARIA SOBRE DECISÕES MORAIS COM ENFOQUE CTS

Silva, Marco Aurelio Ferreira Brasil – Marco.brasil@saude.rj.gov.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro: Mestrado em Tecnologia, Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação.

Avenida Maracanã, 209

20271-110 – Rio de Janeiro – RJ

Chripino, Alvaro – alvaro.chripino@gmail.com

Vázquez, Ángel Alonso – Angel.vazquez@uib.es

Universidad de las Islas Baleares – Facultad de Educación

Cra. Valldemossa, Km 7,5 – Palma (Islas Baleares)

***Resumo:** Este artigo explora a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e as decisões morais. Aborda o tema a partir dos resultados de pesquisas do Projeto de Avaliação de Atitudes em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS), realizadas com professores e alunos do Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET RJ, com foco específico na questão sobre decisões morais. Apresenta e discute os resultados apresentados e aprofunda a discussão sobre o tema a partir da análise dos dilemas morais.*

***Palavras-chave:** decisões morais, dilemas morais, PIEARCTS, relações CTS*

1 INTRODUÇÃO

O avanço da ciência e tecnologia tem possibilitado a humanidade o crescente domínio da natureza, bem como gerado soluções e artefatos que têm sido responsáveis pelo desenvolvimento de praticamente todas as áreas de conhecimento humano. Mas este trajeto não é livre de ocorrências danosas, pois não estamos diante de um modelo linear de desenvolvimento, que poderia supor que sempre seus resultados seriam benéficos para a sociedade. Berlinguer (1993) nos adverte que a velocidade com que se passa da pesquisa pura para a aplicada é, hoje, tão alta que a permanência, mesmo que por breve tempo, de erros ou fraudes pode provocar catástrofes. Neste contexto se espera que a sociedade possa ter meios de limitar e regular a atividade tecnocientífica, que não pode ser um fim em si mesma, pois uma visão crítica sobre seus produtos evidencia que não há neutralidade nem na ciência nem na tecnologia, com isso, a tomada de decisão, sob vários aspectos, tem forte carga ideológica.

Por outro lado podemos questionar se a ciência e a tecnologia podem ou não ajudar as pessoas a tomar algumas decisões morais. Esta pergunta é uma das 30 que compõem o Projeto de Avaliação de Atitudes em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS), uma pesquisa internacional cooperativa envolvendo seis países ibero-americanos que busca conhecer as crenças e atitudes perante a ciência, a tecnologia e suas relações com a sociedade de professores e alunos. Suas respostas nos ajudarão a entender o que pensam aqueles que ensinam e formam opinião, e aqueles que produzirão tecnologia. Estenderemos a discussão sobre as relações entre tecnologia e decisão moral, a partir da abordagem do dilema moral, que pretende explicitar a necessidade de um olhar mais atento na escolha, produção e uso dos

produtos da tecnociência, cuja ausência de limites pode trazer consequências inesperadas e indesejadas a sociedade. Sobre isso, escreve o filósofo Comte-Sponville:

De modo que somos obrigados a limitar essa ordem tecnocientífica, a fim de que tudo o que é cientificamente pensável e tecnicamente possível nem por isso seja feito. E como essa ordem é incapaz de se limitar a si mesma – não há limite biológico para a biologia, não há limite econômico para a economia, etc. – só podemos limitar pelo exterior (COMTE-SPONVILLE, 2005)

A complexa relação entre Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) nos obriga a tomar decisões pensando numa maneira de tornar possível o estabelecimento de filtros e limites, que sejam capazes de impedir prejuízos, sem, contudo frear os avanços que expressem legitimamente os desejos da sociedade.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA PIEARCTS

A pesquisa é composta de 30 perguntas – divididas em dois instrumentos de 15 (F1 e F2) – que compõem o questionário base. Todas as questões possuem um formato semelhante, que se inicia com a apresentação de um problema baseado na relação CTS, sobre o qual se deseja conhecer a atitude ou a opinião do respondente seguida de algumas frases onde o respondente deve indicar um valor numérico de 1 a 9, sendo que 1 corresponde à total discordância e 9 total concordância com a frase.

A aplicação sistemática e acompanhada do Questionário de Opiniões sobre Ciência Tecnologia e Sociedade (COCTS), permitiu o desenvolvimento de nova metodologia para utilização no PIEARCTS:

a) o escalonamento das frases-respostas em três categorias (adequadas, plausíveis e ingênuas) por um grupo de 16 juízes-peritos que

cumprem a condição de compartilhar, em maior ou menor grau, certa especialidade na natureza da Ciência, além de terem outras ocupações principais como assessores ou formadores de professores de ciências (5), filósofos (4), pesquisadores em didática das ciências (4) e professores de ciências (3). A amostragem é composta por 5 mulheres e 11 homens. Quatro juízes são formados em filosofia, sendo que um deles também é formado em ciências, enquanto que os outros 12 são formados em ciências (física, química, biologia e geologia). Os juízes trabalham como professores de Ensino Médio (5), assessores em ciências em centros de formação de professores (4) e professores universitários e pesquisadores (7). A maioria (12) tem uma atividade de pesquisa reconhecida no âmbito da didática das ciências ou na educação em Ciência-Tecnologia-Sociedade. (VÁZQUEZ et al., 2008).

O processo de discussão entre os juízes-peritos deixou claro que a categorização das frases não era um processo simples.

Se uma maioria qualificada de dois terços dos juízes (11 de 16) coincidirem na atribuição de uma pontuação a uma frase na categoria adequada (7, 8 ou 9), é interpretado que existe um consenso

a respeito do que é ou não uma crença adequada sobre a natureza da ciência (NdC). Se a mesma maioria de dois terços coincidirem ao atribuir uma pontuação a uma frase na categoria ingênua (1, 2 ou 3), considera-se que existe consenso a respeito do que é ou não uma crença inadequada ou ingênua sobre a NdC. (VÁZQUEZ et al., 2008).

b) Um novo modelo de respostas múltiplas, mais complexo, válido e eficaz que busca evitar escolhas forçadas, baseado em um escalonamento de frases e uma métrica que produz índices atitudinais normalizados e invariantes, que fazem com que o respondente possa atribuir valores de 1 (não concordo) até 9 (concordo muito) a cada uma das frases que compõem o rol de respostas.

c) O índice atitudinal: Ao final, considerando-se a classificação de cada resposta, são atribuídos valores de forma a expressar o resultado no índice atitudinal que está em um intervalo entre -1 e +1, sendo que o esperado a partir da métrica dos juízes-peritos é que a média da questão se aproxime o mais possível de +1.

3 PÚBLICO ALVO

A aplicação da pesquisa, realizada em 2008 e 2009, alcançou uma amostra de 470 respondentes do CEFET- RJ, composta de alunos do último ano dos diversos cursos do ensino médio e alunos e professores do ensino superior dos seguintes cursos: Administração Industrial, Engenharia Civil, Engenharia de Controle de Automação Industrial, Engenharia Elétrica – Eletrônica, Engenharia Elétrica – Eletrotécnica, Engenharia Elétrica – Telecomunicações, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica, Tecnólogo em Controle Ambiental e Tecnólogo em Sistemas para Internet.

4 O QUE PENSAM OS ESTUDANTES E PROFESSORES SOBRE A MORAL, A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA.

Eis a pergunta e suas respostas:

40221 *A ciência e a tecnologia podem ajudar as pessoas a tomar algumas decisões morais (isto é, decidir como deve atuar uma pessoa ou um grupo em relação a outras pessoas):*

A ciência e a tecnologia **podem** ajudar a tomar algumas decisões morais:

A. Fazendo com que a nossa informação sobre as pessoas e o mundo que nos rodeia seja melhor. Esta informação básica pode ajudar a confrontar-nos com os aspectos morais na vida.

B. Dando informação básica; mas as decisões morais devem ser tomadas pelas pessoas.

C. porque a ciência inclui áreas como a psicologia, que estuda a mente e os sentimentos humanos.

A ciência e a tecnologia **NÃO podem** ajudar a tomar decisões morais:

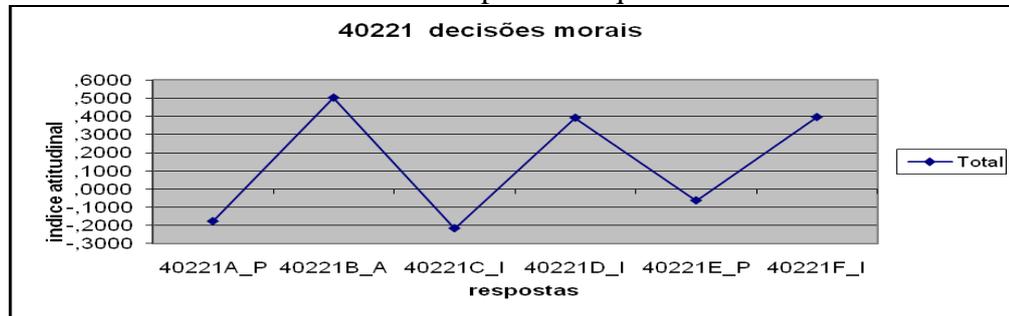
D. porque ciência e tecnologia não têm nada que ver com decisões morais; só descobrem, explicam e inventam coisas. O que as pessoas fazem com os seus resultados não é assunto dos cientistas.

E. porque as decisões morais tomam-se somente com base em valores e crenças de cada pessoa.

F. porque se as decisões morais se baseassem em informação científica, com frequência as decisões conduziriam ao racismo, supondo que um grupo de pessoas é melhor que outro grupo.

O índice atitudinal da questão é 0,19, sendo que a questão melhor posicionada entre as 30 possui índice atitudinal de 0,34. Quando consideramos cada uma das frases que compõem a questão 40221, o resultado é:

Tabela 1 – Índice atitudinal das respostas da questão sobre decisões morais



Na linha vertical temos a graduação do índice atitudinal, enquanto a linha horizontal apresenta o número da pergunta acrescido da letra correspondente a cada resposta, além da indicação 'I'- referente a respostas ingênuas, 'P'- referente a respostas plausíveis e 'A'- referente a respostas adequadas.

4.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS

Apresentaremos cada uma das seis respostas acompanhadas da tabela que indica os índices atitudinais de estudantes (pré-universitário, iniciando a universidade e terminando a universidade) e professores, divididas em duas planilhas: uma da área de ciências e uma de humanas.

As três respostas seguintes são precedidas deste enunciado: A ciência e a tecnologia PODEM ajudar a tomar algumas decisões morais:

Resposta A. Fazendo com que a nossa informação sobre as pessoas e o mundo que nos rodeia seja melhor. Esta informação básica pode ajudar a confrontar-nos com os aspectos morais na vida.

Resposta considerada plausível pelos juízes. Índice atitudinal dos respondentes: -,1773

Tabela 2 – Dados da resposta A

Ciências			Humanas		
categoria	quantitativo	Índice atitud.	categoria	quantitativo	Índice atitud.
Pré-universitário	152	-,1612	Pré-universitário	20	,0250
Inic. universidade	102	-,1324	Inic. universidade	18	-,2500
Term. universidade	45	-,0667	Term.universidade	8	-,3125
Professor	38	-,2105	Professor	71	-,3521
Total	337	-,1454	Total	117	-,2692

Este é o segundo índice mais baixo dentre as seis respostas. Os estudantes e professores das áreas de ciências obtiveram melhores resultados do que seus pares das áreas de humanas, talvez sua formação mais próxima das tecnologias da informação e comunicação (TIC) ajude a identificar a plausibilidade da resposta. Em ambos os casos os professores obtiveram índices inferiores às diversas classes de estudantes (pré-universitário, iniciando a universidade e terminando a universidade), o que pode indicar dificuldades de adaptação às TIC e de atribuir às mesmas alguma capacidade de ajudar nos aspectos morais.

Resposta B. Dando informação básica; mas as decisões morais devem ser tomadas pelas pessoas.

Resposta considerada adequada pelos juízes. Índice atitudinal dos respondentes: ,5016

Tabela 3 – Dados da resposta B

Ciências			Humanas		
categoria	quantitativo	Índice atitud.	categoria	quantitativo	Índice atitud.
Pré-universitário	151	,5430	Pré-universitário	21	,2500
Inic. universidade	101	,5297	Inic. universidade	18	,3889
Term. universidade	48	,4063	Term.universidade	8	,6250
Professor	39	,5962	Professor	69	,4746
Total	339	,5258	Total	116	,4310

Esta é a única resposta adequada e a que apresentou o maior índice atitudinal. Na área de humanas verifica-se uma evolução crescente do índice entre os estudantes, na medida em que concluem sua graduação, o que pode indicar, neste caso, que sua formação contribua de alguma forma para entender que as novas tecnologias contribuem com informação básica, mas são as pessoas os agentes principais na tomada de decisão moral.

Resposta C. porque a ciência inclui áreas como a psicologia, que estuda a mente e os sentimentos humanos.

Resposta considerada ingênua pelos juízes. Índice atitudinal dos respondentes: -,2163

Tabela 4 – Dados da resposta C

Ciências			Humanas		
categoria	quantitativo	Índice atitud.	categoria	quantitativo	Índice atitud.
Pré-universitário	149	-,2450	Pré-universitário	21	-,0357
Inic. universidade	101	-,1683	Inic. universidade	18	-,1389
Term. universidade	48	-,2813	Term.universidade	8	-,4375
Professor	38	-,2566	Professor	70	-,2071
Total	336	-,2284	Total	117	-,1816

Esta é a resposta com o menor índice atitudinal. Neste tópico percebe-se que a instrução obtida na graduação não ajudou os estudantes a fugir de uma abordagem ingênua sobre o tema. Ao contrário, ao término da graduação estavam mais desorientados sobre o tema do que no início, com destaque para a área de humanas onde o índice variou mais negativamente. Novamente os professores mantêm uma percepção parecida com a de seus alunos.

As três respostas seguintes são precedidas deste enunciado: A ciência e a tecnologia NÃO podem ajudar a tomar decisões morais:

Resposta D. porque ciência e tecnologia não têm nada que ver com decisões morais; só descobrem, explicam e inventam coisas. O que as pessoas fazem com os seus resultados não é assunto dos cientistas.

Resposta considerada ingênua pelos juízes. Índice atitudinal dos respondentes: ,3912

Tabela 5 – Dados da resposta D

Ciências			Humanas		
categoria	quantitativo	Índice atitud.	categoria	quantitativo	Índice atitud.
Pré-universitário	149	,3624	Pré-universitário	20	,3375
Inic. universidade	101	,4010	Inic. universidade	18	,3611
Term. universidade	49	,4082	Term.universidade	8	,2813
Professor	39	,4487	Professor	71	,4296
Total	338	,3905	Total	117	,3932

Esta resposta obteve o terceiro maior índice atitudinal. Neste tópico os respondentes não tiveram tanta dificuldade em observar a ingenuidade da resposta. Parece claro, mesmo para respondentes que haviam tido dificuldades na última questão ingênua, que há relação entre ciência e tecnologia e as decisões morais. Aprofundaremos esta discussão no item quatro deste trabalho, que traz um dilema moral como pano de fundo para a abordagem desta complexa relação.

Resposta E. porque as decisões morais tomam-se somente com base em valores e crenças de cada pessoa.

Resposta considerada plausível pelos juízes. Índice atitudinal dos respondentes: -,0630

Tabela 6 – Dados da resposta E

Ciências			Humanas		
categoria	quantitativo	Índice atitud.	categoria	quantitativo	Índice atitud.
Pré-universitário	150	,0233	Pré-universitário	22	-,1591
Inic. universidade	103	-,0971	Inic. universidade	18	-,1111
Term. universidade	49	-,0102	Term.universidade	8	-,0625
Professor	39	,0128	Professor	71	-,2324
Total	341	-,0191	Total	119	-,1891

Os respondentes tiveram alguma dificuldade em perceber a plausibilidade desta resposta. Na área de Humanas esta dificuldade é mais acentuada, mais uma vez com professores obtendo índices inferiores aos dos alunos dos diferentes níveis.

Resposta F. porque se as decisões morais se baseassem em informação científica, com frequência as decisões conduziriam ao racismo, supondo que um grupo de pessoas é melhor que outro grupo.

Resposta considerada ingênua pelos juízes. Índice atitudinal dos respondentes: ,3951

Tabela 7 – Dados da resposta F

Ciências			Humanas		
categoria	quantitativo	Índice atitud.	categoria	quantitativo	Índice atitud.
Pré-universitário	149	,3037	Pré-universitário	21	,5238
Inic. universidade	102	,4436	Inic. universidade	16	,4219
Term. universidade	48	,3438	Term.universidade	7	,4643
Professor	37	,4122	Professor	68	,4963
Total	336	,3638	Total	112	,4888

Esta resposta obteve o segundo maior índice atitudinal. Boa parte dos respondentes percebeu a ingenuidade da resposta, com melhores resultados na área de Humanas.

4.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS RESPOSTAS

Numa abordagem geral, percebe-se que professores e alunos têm crenças, atitudes e valores muito parecidos acerca de Ciência e Tecnologia e sua relação com decisões morais. Quando o formador de opinião, responsável pela transmissão do saber, não consegue alcançar camadas mais críticas, não poderemos esperar dos alunos uma abordagem diferente. Este pode ser o principal motivo de não se perceber, com algumas exceções, uma evolução do aluno, nestes temas, ao longo de sua passagem pela graduação.

Outra situação que se apresenta de forma contumaz, é a maneira contraditória com que os respondentes se posicionam em suas respostas, como podemos perceber na comparação da resposta “adequada” B (maior índice atitudinal) com a “ingênua” seguinte C (menor índice

atitudinal). Esta observação também foi verificada na aplicação dos questionários espanhóis, direcionado a jovens estudantes, chegando-se a conclusão que

esta contradição revela superficialidade e certa ambivalência no pensamento dos estudantes sobre Natureza da Ciência e Tecnologia: identificam idéias adequadas, mas não são capazes de negar na mesma proporção, sobre o mesmo tema, outras idéias opostas, que deveriam ser rechaçadas por serem logicamente incompatíveis com as anteriores. Esta contradição supõe que os estudantes aderem, ao mesmo tempo, a uma frase adequada e a uma frase ingênua, incompatíveis logicamente entre si, sem perceber a contradição. (VÁZQUEZ et al., 2010).

Estas constatações não devem ser encaradas como desanimadoras. Se tivermos como padrão esperado a aproximação das respostas a +1 do índice atitudinal, perceberemos que existe um variação considerável entre as respostas, mas as respostas B, D e I alcançam índices atitudinais interessantes demonstrando que as respostas dos cidadãos se aproximam do que se esperava como padrão.

Por outro lado, as outras respostas A, C e E, que não tendem à resposta esperada, não estão acentuadamente baixas. Logo, é possível perceber que há muito que ser trabalhado no sentido de preparar os cidadãos para melhor contribuírem com a decisão de temas tecnocientíficos, mas já existe alguma consciência sobre moral, ciência e tecnologia que permite ancorar programas de melhoria na área que atendam a temas como natureza da ciência e da tecnologia, divulgação científica e gestão pública de ciência e tecnologia.

5 UM DILEMA MORAL

Algumas pessoas defendem que decisões morais devem ser tomadas com base no benefício para o maior número de pessoas, observando-se as conseqüências das ações. Tal abordagem ancora-se na lógica utilitarista de Stuart Mill (1806 - 1873). Já para Immanuel Kant (1724 – 1804), as ações morais estão ligadas a um senso de dever, uma obrigação moral, baseadas em princípios universalmente aceitos, e não baseadas nas conseqüências.

A partir daí propomos a análise do dilema moral do trem desgovernado, encontrado em GREENE *et al.*, (2001): Um trem desgovernado, cujo maquinista esta desacordado, irá atingir cinco pessoas que trabalham sobre os trilhos. Mas você tem a chance de evitar a tragédia acionando uma alavanca que leva o trem para outro trilho, onde ele atingirá apenas uma pessoa. Você acionaria a alavanca, salvando 5 e matando 1?

Vejamus esta situação similar a anterior: um trem desgovernado, cujo maquinista esta desacordado, irá atingir cinco pessoas que trabalham sobre os trilhos. Agora, porém, há um trilho só. O trem pode ser parado por algum objeto pesado jogado a sua frente. Um homem grande e pesado está numa ponte ao lado da ferrovia. Se você empurrá-lo para o trilho, o trem vai parar, salvando 5 e matando 1. Você empurraria o homem para o trilho?

Embora logicamente os dois dilemas apresentem a mesma questão central: salvar 5 e matar 1, a maioria das pessoas respondeu SIM na primeira situação e NÃO na segunda. Acolheram a lógica utilitarista no primeiro caso, mas no segundo, se pautaram pelo respeito a uma única vida, como direito inquestionável e impossível de comparações quantitativas, alinhados ao ponto de vista Kantiano, que prevê sempre tratar pessoas como fins e não como meios. “De um ponto de vista psicológico, a diferença principal entre o dilema do trem e o da ponte é que o último atinge a emoção das pessoas de uma maneira que o primeiro não

atinge” (GREENE *et al.*, 2001). O autor nos trás em outro artigo uma questão de interesse: a maioria das pessoas se sente obrigada moralmente a ajudar uma pessoa acidentada na beira da estrada, mesmo que seu sangue vá sujar o couro do estofamento de seu carro, mas não se sente no dever de ajudar a uma instituição humanitária séria, a salvar vidas de pessoas que morrem de fome na África. Todos considerariam um monstro aquele que não ajudasse uma vítima acidentada, mas não condenariam alguém que se recusa a ajudar aqueles que estão morrendo em outro continente. *“Da maneira como nosso cérebro é construído, pessoas próximas apertam nosso botão emocional, enquanto as que estão longe dos olhos estão longe do coração.”* (GREENE, 2003).

Não nos aprofundaremos nos estudos do caráter afetivo e emocional que influenciam as decisões morais. A particularidade que nos interessa neste caso, é o fato de que as pessoas mudam suas decisões morais, quando fazem uso de uma alavanca. Podemos supor que o artefato tecnológico garanta distanciamento suficiente para que nossas emoções fiquem de lado, deixando o caminho livre para uma abordagem utilitarista. Mas se artefatos tecnológicos podem influenciar tanto em nossas decisões morais, há de se questionar porque no mundo moderno as ações humanas têm sido determinadas pelo conhecimento científico e pela tecnologia dele originada, sem maiores questionamentos ou análises.

Ao anunciar a destruição de Hiroshima na Segunda Guerra Mundial, Harry Truman, à época presidente dos EUA, disse: “Gastamos mais de dois bilhões de dólares no maior jogo científico da história e vencemos.”(...) o preço humano pago pela hegemonia da tecnociência, na época de Truman e hoje, continua a subir e a ser cada vez mais ocultado da opinião pública. (MARIOTTI, 2007)

Se fosse possível questionar ao então presidente Truman, ou mesmo ao piloto do bombardeiro que lançou a bomba sobre Hiroshima, se eles seriam capazes de matar milhares de pessoas, incluindo inocentes civis, mulheres e crianças, usando suas próprias mãos, e não por meio de artefatos tecnológicos, será que tomariam esta decisão?

Este dilema nos remete a reflexão de Bazzo (1998), onde se percebe que as sociedades modernas passaram a confiar na ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade. A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da ciência. Esta reverência a Tecnologia vem acompanhada de forte carga ideológica, tendo como um de seus principais sofismas, segundo Vieira Pinto (2005), a conversão da obra técnica em valor moral. A sociedade capaz de criar as estupendas máquinas e aparelhos atualmente existentes, desconhecidos e jamais sonhados pelos homens de outrora, não pode deixar de ser certamente melhor do que qualquer outra precedente.

O saber que antes, repetindo o conhecido aforisma, apenas significava poder, agora significa também valer. Com isso, a ciência e a técnica aparecem como uma benemerência pelo valor moral que outorgam aos seus cultores, e, muito naturalmente, e com mais forte razão, aos patrocinadores. O laboratório de pesquisas, anexo à gigantesca fábrica, tem o mesmo significado ético da capelinha outrora obrigatoriamente erigida ao lado dos nossos engenhos rurais. (VIEIRA PINTO, 2005)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das pesquisas do PIEARCTS apontam para uma construção social da ciência e da tecnologia que não pode prescindir da alfabetização científica dos membros da sociedade, a fim de estes tenham um mínimo de condições para entender, refletir e contribuir nas decisões a serem tomadas em temas tecnocientíficos de impacto social. O modelo de educação e de ensino de engenharia que ai está posto não atende as suas necessidades. O discurso monotemático apresentado nas escolas deve-se a um endeusamento das ciências que faz parte da formação de muitos professores e que é reproduzido em sala de aula ao mesmo tempo em que os aspectos humanísticos das ciências são esquecidos (GUIMARÃES *et al.*, 2010). Temas como o uso de células-tronco, terapia genética, clonagem, problemas ambientais e utilização de energia, entre outros, são exemplos de questões sociocientíficas. Esses temas, além de seu conteúdo científico, possuem aspectos morais importantes que devem ser destacados em sala de aula (GUIMARÃES & CARVALHO, 2009). Diante deste cenário, Comte-Sponville (2005, 2008) pergunta qual o limite para a ciência dos seres vivos? Para a biologia? Mais especificamente qual o limite para a manipulação genética ou a clonagem humana? Diz o filósofo que essas respostas a biologia, bem como outras tecnociências, não podem dar, não porque não estejam avançadas ou avançando, mas porque esta não é sua competência. A biologia – e as demais tecnociências – “nos dizem como fazer, mas não se devemos fazer”, não dizem quais os limites que não devem ser ultrapassados.

A reflexão do filósofo Edgar Morin, a pelo menos duas décadas antes do fim do século passado, parece-nos mais atual do que nunca:

As ciências naturais não têm consciência da sua inscrição numa cultura, numa sociedade, numa história. As ciências não têm consciência de seu papel na sociedade. As ciências não têm consciência dos princípios ocultos que comandam as suas elucidações. As ciências não têm consciência de que lhes falta uma consciência. (MORIN, 2002)

Catástrofes recentes como o derramamento de óleo no Golfo do México, já classificado como maior acidente ambiental dos Estados Unidos, em 20 de abril de 2010, ou o soterramento de 33 mineiros chilenos no dia 05 de agosto de 2010, em uma mina de cobre e ouro, só resgatados após 70 dias, nos fazem pensar nas relações entre a Tecnologia e decisões morais, além de nos exigir olhos mais atentos aos caminhos que toma a tecnociência, que avança como o trem de nosso dilema moral, desgovernada e sem qualquer limite ou ordem que verdadeiramente a legitime.

AGRADECIMENTOS

Este projeto tem financiamento do CNPq Edital Universal 2010 nº 475027/2010-8 e Ministério de Educacion y Ciencia (Projeto de investigacion SEJ2007-67090/EDUC financiado pela Convocatoria de ayudas a proyectos de I+D 2007/Espanha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica.** Florianópolis: Ed. UFSC, 1998.

BERLINGUER, G. **Questões de vida: ética, ciência e saúde.** São Paulo: Hucitec; 1993.

COMTE-SPONVILLE, A. **O capitalismo é moral?** São Paulo: Martins Fontes, 2005.

COMTE-SPONVILLE, A. **Valor e verdade**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P. **Contribuições do ensino de ciências para o desenvolvimento moral**. Educação Unisinos, v. 13, n. 2, p. 162-168, 2009.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P.; OLIVEIRA, M. S. **Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano**. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010.

GREENE, J. D., SOMMERVILLE, R. B., NYSTROM, L. E. DARLEY, J. M. & COHEN, J. D. **An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgement**. In.: *Science*, **293**, 2001.

GREENE, J. D. **From the neural “is” to the moral “ought”: what are the moral implications of neuroscientific moral psychology?** In.: *Nature Neuroscience Reviews*, 4, 2003.

MARIOTTI, H. **Pensamento Complexo** - Suas aplicações à liderança, à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Ed. Atlas, 2007.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2002.

VÁZQUEZ-ALONSO, A; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A. e ACEVEDO-ROMERO, P. **Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade**. 2008. <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc27/07-ibero-6.pdf>

VÁZQUEZ-ALONSO, A; MANASSERO-MAS, M. A. e TALAVERA, M. **Actitudes y creencias sobre naturaleza de La ciencia y La tecnologia em una muestra representativa de jóvenes estudiantes**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 9, Nº 2, 333-352, 2010.

VIEIRA PINTO, A. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 2005.

BELIEFS AND VALUES OF TEACHERS AND STUDENTS OF ENGINEERING ABOUT MORAL DECISIONS WITH FOCUS ON STS

Abstract: *This article explores the relationship between science, technology and society and the moral decisions. Approaches the subject from the research results of Project Evaluation of Attitudes on Science, Technology and Society (PIEARCTS) held with teachers and students of the Federal Center for Technological Education - CEFET RJ, with specific focus on the question of moral decisions. Presents and discusses the results deepen the discussion on the subject from the analysis of moral dilemmas.*

Key-words: *moral decisions, moral dilemmas, STS relationships, PIEARCTS*