

VISÕES DE PROFESSORES SOBRE AS INTERAÇÕES ENTRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)

Décio Auler

Doutorando do Programa de Pós Graduação em Educação da UFSC

Doutorado em Ensino de Ciências Naturais.

Depto. de Metodologia do Ensino

Centro de Educação - UFSM

Email: decio@ced.ufsc.br

Demétrio Delizoicov

Programa de Pós Graduação em Educação – UFSC

Doutorado em Ensino de Ciências Naturais

Email: demetrio@ced.ufsc.br

Resumo

Este trabalho representa uma continuidade na busca de subsídios que respaldem a implementação do enfoque CTS no contexto educacional brasileiro. Em trabalho anterior, constituído de uma revisão bibliográfica sobre a temática CTS, apontou-se alguns desafios como possíveis questões de investigação para o contexto brasileiro. Questões como a formação disciplinar dos professores, incompatível com a perspectiva interdisciplinar presente no enfoque CTS; as visões dos professores sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e a não contemplação desta temática em exames de seleção. As visões de um grupo de professores sobre as interações entre CTS são investigadas neste trabalho. Para tal, recorreremos à adaptação de um instrumento, o VOSTS (Views on Science-Technology-Society), bastante conhecido em trabalhos de CTS. Disto resultou um instrumento com oito itens que foi aplicado junto à 24 professores que atuam em escolas de nível médio no Estado de Santa Catarina. A análise das respostas permite constatar que as visões dos professores, apesar de apresentarem posições relativamente dispersas, podem ser caracterizadas segundo três conjuntos de visões, cada uma delas constituindo tendências no pensar destes professores. Do total de 24 professores, 4 (16,7 %) deles, segundo este agrupamento, apresentam uma visão “ingênua” sobre as interações CTS. Um segundo grupo, apresentando uma visão que consideramos “mais apropriada” sobre estas interações, é formado por 6 (25 %) professores. O terceiro grupo, com 14 professores (58,3 %), apresenta tanto posições que contemplam respostas que caracterizam o grupo “ingênuo”, quanto aquelas características do grupo com uma visão “mais apropriada”. Esta pesquisa, indicando a existência de três tendências no pensar destes professores, constitui-se num estudo exploratório inicial, mas que precisa ser complementado/aprofundado com outros itens e com a realização de entrevistas semi-estruturadas.

1. Introdução

Em trabalho apresentado no VI EPEF (Auler, 1998), constituído de uma revisão bibliográfica sobre o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (International Journal of Science Education, Science Education, Science & Education, entre outros), enfocou-se o surgimento histórico deste movimento, a tradução dos objetivos deste em novas configurações curriculares, os problemas e as perspectivas encontradas, bem como desafios que se colocam para o contexto educacional brasileiro. Entre estes desafios, situados como possíveis questões de investigação, destacou-se: formação disciplinar dos professores, incompatível com a

perspectiva interdisciplinar presente no movimento CTS; visões dos professores sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e a não contemplação da perspectiva CTS nos exames de seleção.

Este trabalho constitui-se em uma continuidade na busca de subsídios que respaldem a implementação da perspectiva CTS no contexto educacional brasileiro. Assim, como passo seguinte a revisão bibliográfica, iniciamos um processo de investigação sobre as visões de professores de Ciências em relação as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, cuja descrição e análise é apresentada neste trabalho.

2. Principais aspectos da revisão bibliográfica

Historicamente o movimento CTS emerge nas décadas de 60-70, em diversos países (EUA, Canadá, Inglaterra, entre outros), opondo-se a euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico. Contribuíram para esta mudança de visão sobre a Ciência e a Tecnologia (CT), as bombas atômicas; a degradação ambiental; a guerra do Vietnã – com o uso do Napalm desfoliante, bem como a gradativa mudança de visão sobre a natureza da ciência, para a qual a publicação da obra “A Estrutura das Revoluções Científicas”, de Thomas Kuhn (1962), teve uma contribuição significativa. Estes dois aspectos são apontados como desencadeadores de uma politização sobre a CT, ou seja, a CT passam a ser objeto de debate político. Em síntese, o movimento CTS passa a questionar a gestão tecnocrática de assuntos sociais, políticos e econômicos.

Em vários países, EUA, Inglaterra, Países Baixos, entre outros, a mudança cultural em curso, a “politização” sobre CT, produziu desdobramentos curriculares no ensino superior e secundário. Não há uma única compreensão e um discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos, abrangência e modalidades de implementação das perspectivas deste movimento em configurações curriculares. O “espectro de implementação” vai desde a idéia de contemplar interações entre CTS apenas como fator de motivação no ensino de ciências, até aquelas que postulam como fator essencial a compreensão das interações entre CTS, sendo que esta, levada ao extremo em alguns projetos, faz com que o conhecimento científico desempenhe um papel secundário.

Em relação aos objetivos orientadores das implementações curriculares, têm-se apontado, entre outros: promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana; abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da CT e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico (Caamaño apud Auler, 1998).

Quanto aos problemas e dificuldades encontradas, destacou-se: as concepções dos professores (também dos alunos) sobre as interações entre CTS, sendo que as pesquisas têm evidenciado que, em relação a tomada de decisões sobre implicações sociais da CT, há uma certa tendência em apoiar um modelo tecnocrático, transferindo as decisões para os especialistas; muitos professores ainda resistem à idéia de que faça parte do seu trabalho preparar os alunos para a participação na cidadania; o fato dos professores estarem “acostumados” com os “velhos manuais” faz com que resistam à utilização de novos materiais; os constrangimentos a favor da preparação para os exames de admissão, os quais geralmente não contemplam interações entre CTS; a formação disciplinar dos professores tem comprometido o caráter interdisciplinar presente na perspectiva CTS.

Relativamente as possibilidades encontradas, destacou-se: ensinar ciências através do enfoque CTS permite a compreensão do conhecimento científico de modo contextualizado;

permite compreender problemas relacionados ao contexto do aluno; alunos com problemas nas disciplinas de ciências têm aprendido conhecimentos científicos e tecnológicos úteis a partir deste tipo de curso; o processo educacional está relacionado diretamente com o futuro papel dos estudantes como cidadãos.

3. Visões em ciência-tecnologia-sociedade (views on science-technology-society – vosts)

Na revisão bibliográfica realizada (Auler, 1998), também mapeou-se pesquisas relativas as visões dos professores sobre as interações entre CTS. Destacamos, porém, que não foram localizadas pesquisas sobre este assunto no contexto brasileiro. Para um estudo mais identificado com as nossas condições e a possibilidade de um cotejamento, iniciamos um processo de levantamento inicial das visões de um grupo de professores brasileiros de ciências.

Constituiu esta amostra um grupo de 24 professores que estavam participando do Curso Pró-Ciências – disciplina de física – sediado em Lages, ministrado por docentes do Departamento de Física e do Departamento de Metodologia de Ensino da UFSC. Os professores participantes lecionam a disciplina de física em escolas do ensino médio do interior do Estado de Santa Catarina. Alguns destes completam a sua carga horária com outras disciplinas, tais como: matemática, ciências no ensino fundamental, química e biologia. Quanto a sua formação, o grupo é constituído por: 04 licenciados em física, 07 licenciados em ciências, 02 em pedagogia, 02 em engenharia química e 09 estudantes de licenciatura em física e matemática. A identidade dos professores que responderam os itens do instrumento foi mantida em sigilo.

Recorremos à adaptação de um instrumento, idealizado por Aikenhead, Ryan e Fleming (1989), denominado de Views on Science-Technology-Society (VOSTS). Segundo Aikenhead e Ryan (1992), constitui-se de um instrumento de avaliação que contempla tópicos de CTS. Originalmente foi composto por 114 itens de múltipla escolha. Estes foram desenvolvidos durante um período de 6 anos, com estudantes do grau 11 e 12 do Canadá, no final da década de 80, sendo patrocinado pelo Conselho de Educação Científica do Canadá. A característica fundamental dos itens do VOSTS constitui-se no fato de que foi empiricamente derivado, ou seja, foi desenvolvido pela produção de escolhas derivadas de respostas escritas dos estudantes e de seqüências de entrevistas.

Segundo a análise destes autores, na estrutura convencional de pesquisa, pesquisadores obtêm escores dos testes baseados no fato de que as respostas dos estudantes são classificadas como corretas ou incorretas, ou usadas escalas do tipo Likert. O VOSTS, por outro lado, é um instrumento muito diferente dos anteriores. **Ele contém as idéias dos estudantes.** Os pontos de vista dos estudantes são incorporados mediante um processo constituído de 5 passos. As alternativas de cada item resultam de um inventário de respostas obtidas de mais de 6000 alunos. Deste modo, a escolha de uma alternativa supõe uma posição clara e definida frente a uma questão específica, na qual o sujeito identifica sua resposta entre o universo de respostas “possíveis” a esta questão.

Para Aikenhead e Ryan (1992), vários instrumentos padronizados tem sido utilizados nas últimas décadas para avaliar a compreensão dos estudantes sobre tópicos relacionados a epistemologia e a sociologia da ciência. Contudo, estes instrumentos têm sido utilizados, segundo estes autores, com o errôneo pressuposto de que estudantes percebem e interpretam as “declarações” do teste da mesma maneira que os pesquisadores o fazem. Este fenômeno

tem sido denominado de “ a doutrina da imaculada percepção”. O pressuposto da não ambigüidade tem sido um problema tradicional dos pesquisadores em educação em ciências. Ou seja, os investigadores têm assumido interpretações que estão longe das intenções e atribuições dos investigados. Assim, segundo Aikenhead e Ryan, esta ambigüidade mina a validade do teste.

Também, em testes para detectar visões de estudantes, tem sido identificado o problema da linguagem, sendo constatado que esta é utilizada diferentemente por estudantes e por pesquisadores.

O problema da linguagem foi investigado (Aikenhead e Ryan, 1992) em termos da ambigüidade presente em quatro diferentes formas de obtenção de respostas: utilização de escalas do tipo Likert, parágrafos escritos, entrevistas semi-estruturadas e o de itens de múltipla escolha derivados empiricamente. A ambigüidade foi avaliada pela discrepância entre respostas escritas dos estudantes (Escala Likert, parágrafos escritos e de múltipla escolha) e suas respostas em entrevistas. Obteve-se quatro conclusões:

- a) Respostas do tipo escala Likert oferecem somente uma suposição sobre a crença dos estudantes, e as chances do avaliador supor/adivinhar acuradamente são muito remotas. A ambigüidade freqüentemente alcança 80 %
- b) Para respostas em forma de parágrafos – ambigüidade de 35 a 50 %
- c) Entrevistas semi-estruturadas: oferece os dados mais lúcidos e acurados, apresentando ambigüidade em torno de 5 %. Porém, requer muito tempo para organizar e analisar os dados.
- d) Os testes de múltipla escolha, empiricamente derivados, reduzem a ambigüidade para o nível de 15 a 20 %

Ainda segundo Aikenhead e Ryan (1992), o problema original da ambigüidade (em geral, pesquisadores assumem que não há ambigüidade) pode ser efetivamente diminuído pelo uso de itens de múltipla escolha, empiricamente derivados.

Estes autores argumentam que é inapropriado falar sobre a validade de um instrumento desenvolvido empiricamente no sentido tradicional, porque a validade de um instrumento desenvolvido empiricamente surge de um paradigma de pesquisa qualitativa. Este novo instrumento procura revelar a perspectiva do respondente e revelar a legitimidade desta perspectiva do ponto de vista do respondente, não o ponto de vista imposto pelo pesquisador. Estes pesquisadores destacam que a validade de um instrumento, empiricamente desenvolvido, é estabelecida pela confiabilidade no método utilizado no desenvolvimento dos itens.

A validade do instrumento, baseada no processo de elaboração deste, também é destacada por outros pesquisadores. Rubba e Harkness (1993), ao discutirem a validade de um instrumento, empiricamente por eles desenvolvido, assumem que os itens do TBA-STs (Teachers' Belief about Science-Technology-Society - instrumento contendo 13 itens de múltipla escolha, cujo processo de elaboração é idêntico a elaboração dos itens do VOSTS) possuem validade inerente, originada pelo processo usado na elaboração do mesmo.

Segundo Rubba, Bradford e Harkness (1996), num trabalho de investigação, os itens do VOSTS podem ser escolhidos de acordo com os propósitos do pesquisador. Em suas análises, uma maneira de olhar as múltiplas opções do VOSTS seria identificar a escolha

“correta” e classificar todas as outras opções como “erradas”. Contudo, dado que as escolhas/opções de cada um dos itens expressam pontos de vista alternativos de raciocínios, o uso do esquema classificatório certo/errado irá ignorar alguma legitimidade existente em outras opções, classificadas como erradas.

4. Pesquisas desenvolvidas em outros contextos com a utilização de itens do VOSTS

O instrumento original (VOSTS) foi desenvolvido no Canadá. Contudo, itens deste têm sido utilizados em vários outros contextos. Para Acevedo (1996), o VOSTS, juntamente com o TBA – STS, constituem-se nos instrumentos mais conhecidos no campo da detecção das visões/crenças de alunos e professores sobre as interações entre CTS. O próprio Aikenhead (1992) sugere que este seja utilizado em outros contextos para fins de comparação.

Bradford, Rubba e Harkness (1995) selecionaram 16 itens do VOSTS, utilizando-os na realização de pré-teste e pós-teste com alunos universitários nos EUA. As modificações nos itens foram bastante restritas. A palavra Canadá foi substituída por EUA e a última opção “Nenhuma destas opções contempla o meu ponto de vista” foi suprimida e colocada a possibilidade do aluno manifestar a sua opinião.

Bem-Chaim e Zoller (1991) descrevem um pesquisa realizada em Israel, sendo a amostra constituída de professores e alunos. O questionário utilizado constava de 6 itens extraídos do VOSTS CND.mc.4, que foi uma versão preliminar do VOSTS atual, o CND.mc.5. Em termos de modificações, houve apenas a troca do nome do país nos itens.

Borreguero e Rivas (1995) utilizam um questionário constituído de 10 itens, sendo seis destes extraídos do VOSTS, para comparar as visões dos estudantes secundários e universitários da Espanha. Em relação aos itens do VOSTS, a principal mudança consistiu na troca do nome do país.

Botton e Brown (1998) selecionaram 27 itens deste instrumento e os utilizaram numa pesquisa realizada com um grupo de 29 professores de Ciências na Inglaterra. Neste estudo, houve a troca do nome do país e a última opção “Nenhuma destas opções contempla o meu ponto de vista” foi suprimida. Esta última alteração é respaldada em dois argumentos. Os professores, participantes desta pesquisa, já possuíam mais experiência que os alunos do Canadá (local de elaboração do instrumento). Além deste, levaram em consideração o fato de que no Canadá esta alternativa foi muito pouco selecionada pelos estudantes.

Aikenhead e Ryan (1992) destacam que os itens do VOSTS podem ser utilizados tanto com alunos quanto com professores. Neste sentido, cita os trabalhos de Fleming (1988) e Bem-Chaim e Zoller (1991) realizados com estudantes universitários e com professores, respectivamente. Contudo, chama a atenção que este material precisa ser modificado para estudantes com idade inferior a 13 anos (aproximadamente).

5. Elaboração do instrumento utilizado em nosso estudo

Selecionamos 8 itens do VOSTS procedendo algumas adaptações. Em primeiro lugar, houve a necessidade de alterar o nome do País. Também alteramos expressões que consideramos descontextualizadas. Por exemplo, a expressão “controle público” foi substituída por “controle da população”, por considerarmos esta mais adequada. Além disto, a

última opção “Nenhuma destas opções contempla o meu ponto de vista” foi complementada com “Se quiser, informe qual é o seu”.

Os critérios para a definição dos itens vinculam-se ao objetivo desta pesquisa: conhecer as visões dos professores de ciências sobre as interações entre CTS. Assim, buscamos selecionar itens que permitissem detectar as visões dos professores sobre a influência da Ciência e da Tecnologia (CT) na Sociedade, bem como suas opiniões sobre a “construção social” da CT. Neste sentido, buscamos avaliar se os professores tem uma perspectiva mais tecnocrática ou mais democrática (mais atores participando) na tomada de decisões envolvendo a ciência e a tecnologia. Além disto, considerando a disponibilidade de um universo de 114 itens do VOSTS, optamos por aqueles que, no nosso entender, apresentavam significado local. A seguir, apresentamos, como exemplo padrão, um dos itens do questionário, o de número 5. Em cada um dos outros 7 itens, as três últimas opções são iguais.

5) Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos.

Sua posição: (leia os itens de A até J, e escolha um)

Cientistas e engenheiros devem decidir:

- A) Porque eles passaram por um processo de instrução que lhes dá uma melhor compreensão dos fatos.
- B) Porque eles possuem o conhecimento e podem tomar melhores decisões do que burocratas governamentais ou companhias privadas, pois ambos investem em seus interesses.
- C) Porque eles passaram por um processo de instrução que lhes dá uma melhor compreensão, mas a população deveria ser envolvida, quer informada ou consultada.
- D) A decisão deve ser feita igualmente, considerando o ponto de vista dos cientistas e dos engenheiros, de outros especialistas e da população. Todos devem ser considerados em decisões que afetam nossa sociedade.
- E) O governo que deve decidir, porque este assunto é basicamente político, mas cientistas e engenheiros devem dar conselhos.
- F) A população deve decidir, porque as decisões afetam a todos, mas cientistas e engenheiros devem dar conselhos.
- G) A população deve decidir, porque esta atua como fiscalizadora/supervisora dos cientistas e engenheiros. Cientistas e engenheiros têm uma visão idealista e estreita sobre estes assuntos e, portanto, prestam pouca atenção para as conseqüências.
- H) Eu não entendi.
- I) Eu não conheço suficientemente sobre este assunto para fazer uma escolha.
- J) Nenhum destes itens contempla o meu ponto de vista.

(Se quiser, informe qual é o seu)

6. Análise das respostas

Considerando o instrumento em sua totalidade, é significativo o baixo índice de itens nos quais as opções “Nenhuma destas opções contempla o meu ponto de vista”; “Eu não entendi” e “Eu não conheço suficientemente sobre este assunto para fazer uma escolha”, foram assinaladas, sendo inferior a 10 % dos itens respondidos.

Assim, relativamente a validade deste instrumento, apoiamo-nos nas discussões de Bradford, Rubba e Harkness (1995). Estes utilizaram 16 itens do VOSTS em pesquisa

realizada com alunos secundários dos EUA. As modificações realizadas restringiram-se a substituição da palavra Canadá por EUA e a última opção “Nenhuma destas opções contempla o meu ponto de vista” foi suprimida e colocada a possibilidade do aluno manifestar a sua opinião.

Na análise das respostas, eles constataram que somente 10 % responderam algo nestas últimas opções. Isto indicava que em 90 % dos casos, os estudantes eram capazes de descrever suas visões, sobre as interações CTS, pela seleção de uma das opções disponíveis abaixo dos itens. Destacam que esta porcentagem está acima daquela relatada por Aikenhead (Aikenhead, apud Bradford, Rubba e Harknes, 1995), o qual achou que em 82 % dos casos os alunos podiam expressar suas visões, escolhendo uma das opções. Assim, estes autores consideram que os resultados obtidos neste estudo representam um bom indicador de que os itens do VOSTS seriam apropriados para os propósitos da investigação. Consideramos que justificativa semelhante pode contribuir para a validação do nosso instrumento. Ou seja, o universo de possibilidades apresentadas nos itens, contempla, na quase totalidade, as posições dos professores.

As respostas de cada professor foram analisadas individualmente na expectativa de poder abstrair sua visão sobre as interações entre CTS. No entanto, apresentaram posições relativamente dispersas entre as várias opções assinaladas nos itens considerados. Contudo, numa primeira aproximação e levando em conta o conjunto das respostas dos professores, pudemos caracterizar suas visões em três conjuntos, que poderiam estar constituindo tendências no pensar destes professores.

Do questionário proposto, três itens, os de número 3, 6 e 8, não foram levados em consideração para a caracterização das posições dos professores nestes três grupos. O item de número 8 foi excluído por haver concentração num tipo de resposta, independente do grupo no qual o professor foi enquadrado. Em relação ao item de número 3, houve uma grande dispersão entre todas as alternativas, também não contribuindo para a caracterização. Relativamente ao item 6, já no momento da proposição do questionário, aos professores, este mostrou-se formulado com pouca clareza e por isto foi desconsiderado na análise.

Assim, de um total de 24 professores que responderam aos 5 itens, com os quais procedeu-se a caracterização dos três grupos, quatro (04) - 16,7 %, aparecem no grupo que, no nosso entender, expressa uma visão “ingênua” (visão inadequada/inapropriada) em relação as interações entre CTS. As respostas características deste grupo, dadas aos respectivos enunciados/itens, são:

1) Mais tecnologia irá melhorar o padrão de vida para os brasileiros.

- Sim, porque a tecnologia tem sempre melhorado o padrão de vida e não há razão para parar agora.

- Sim, porque tecnologia cria empregos e prosperidade. A tecnologia ajuda a vida tornar-se mais fácil, mais eficiente e divertida.

4) Indústrias de alta tecnologia proporcionarão a maior parte dos nossos empregos nos próximos 20 anos.

- Sim, porque as indústrias do Brasil deverão tornar-se mais eficientes pela instalação de sistemas de tecnologia de ponta (hi-tech) para competir.

- Sim, surgirão muitos novos empregos. Pessoas especialmente treinadas serão necessárias para fazer funcionar e reparar a nova tecnologia e para desenvolver novos tipos de indústrias de tecnologia de ponta.

- *Sim, pessoas especialmente treinadas serão necessárias para fazer funcionar e reparar a nova tecnologia, mas este processo irá substituir alguns dos empregos de hoje. No total, o número de empregos será aproximadamente o mesmo.*

7) Quanto maior o desenvolvimento em Ciência e Tecnologia (CT) no Brasil, maior será a prosperidade/riqueza do Brasil.

- *Porque CT trazem maior eficiência, produtividade e progresso.*

Um segundo grupo, constituído de 6 professores - 25 %, expressa uma visão que, segundo nossa compreensão, é “mais apropriada” sobre as interações entre CTS. Rubba e Harkness (1993) ao analisarem respostas dadas aos itens do VOSTS e do TBA-STC, denominaram aquelas julgadas como apropriadas de “realista”. Para assim classificá-las, recorreram à consulta de uma comissão de cinco especialistas que, trabalhando individualmente, assinalavam o que compreendiam ser mais consistente com uma visão apropriada das interações entre CTS.

No nosso caso, este segundo grupo caracteriza-se por não apresentar nenhuma das respostas dadas pelo grupo de visão “ingênua” e por apresentar respostas como estas reproduzidas a seguir, dadas aos respectivos itens:

1) Mais tecnologia irá melhorar o padrão de vida para os brasileiros.

- *Sim e não. Mais tecnologia fará a vida mais fácil, mais saudável e mais eficiente. Mas, mais tecnologia causará mais poluição, desemprego e outros problemas. O padrão de vida pode melhorar, mas a qualidade de vida pode não melhorar.*

2) Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um novo computador), ela pode ou não ser colocada em uso. A decisão para colocá-la em uso depende das vantagens serem superiores as desvantagens que ela oferece para a sociedade.

- *Muitas novas tecnologias têm sido colocadas em prática para fazer dinheiro ou ganhar poder, mesmo que as desvantagens fossem maiores que suas vantagens.*

4) Indústrias de alta tecnologia proporcionarão a maior parte dos nossos empregos nos próximos 20 anos.

- *Não. Somente poucos novos empregos serão criados. Mais empregos serão perdidos com o uso de tecnologia de ponta, mecanizada ou computadorizada.*

5) Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos.

- *A decisão deve ser feita igualmente, considerando o ponto de vista dos cientistas e dos engenheiros, de outros especialistas e da população. Todos devem ser considerados em decisões que afetam nossa sociedade.*

7) Quanto maior o desenvolvimento em Ciência e Tecnologia (CT) no Brasil, maior será a prosperidade/riqueza do Brasil.

- Isto depende em que tipo de CT nós investirmos. Pode haver outras maneiras, além de CT, que criam prosperidade/riqueza para o Brasil.

Um terceiro grupo é formado por professores (14 - 58,3 %) que apresentam, em relação às questões, tanto posições que contemplam respostas que caracterizam o grupo “ingênuo”, quanto aquelas que caracterizam o grupo com uma visão “mais apropriada”. Muito embora suas respostas não tenham sido, majoritariamente, de nenhum dos dois grupos anteriores. Exemplificando, as duas posições a seguir, a primeira “mais apropriada” e a segunda “ingênua”, foram selecionadas pela maioria deste grupo.

1) Mais tecnologia irá melhorar o padrão de vida para os brasileiros.

- *Sim e não. Mais tecnologia fará a vida mais fácil, mais saudável e mais eficiente. Mas, mais tecnologia causará mais poluição, desemprego e outros problemas. O padrão de vida pode melhorar, mas a qualidade de vida pode não melhorar.*

4) Indústrias de alta tecnologia proporcionarão a maior parte dos nossos empregos nos próximos 20 anos.

- *Sim, pessoas especialmente treinadas serão necessárias para fazer funcionar e reparar a nova tecnologia, mas este processo irá substituir alguns dos empregos de hoje. No total, o número de empregos será aproximadamente o mesmo.*

7. Comentários finais

Em síntese, esta análise, indicando três tendências no pensar destes professores, constitui-se num estudo exploratório inicial que sugere uma continuidade. Particularmente em relação aos professores que constituem o terceiro grupo, as suas visões sobre as interações entre CTS precisam ser melhor compreendidas, tendo em vista que o conjunto das opções assinaladas acenam, inclusive, para posicionamentos contraditórios.

Por outro lado, relativamente aos professores dos grupos 1 e 2, além de melhor caracterizar as visões correspondentes, um bom caminho a ser seguido é o da busca e compreensão dos fatores que influenciam os professores a assumirem as posições detectadas.

Assim, parece haver a necessidade de ampliar o número de itens a serem considerados no instrumento, com vistas a obter uma quantidade maior de informações, que permitam um ajuste fino na categorização das visões. Além disto, a realização de entrevistas semi-estruturadas, num momento posterior, poderá auxiliar tanto para uma melhor caracterização das visões, como para identificar possíveis fatores que as influenciam.

Bibliografia

AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Modalidades, Problemas e Perspectivas em sua Implementação no Ensino de Física. *Resumos*, VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Florianópolis, 1998.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. e FLEMING, R. W. *Views on Science-Technology-Society*, Form CDN. Mc.5. Canadá, 1989.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The Development of a New Instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*, v.76, n.5, p.477-491, 1992

ACEVEDO DÍAZ, J. A . La Tecnología en las Relaciones CTS. Una Aproximación al Tema. *Enseñanza de las Ciências*, v.14, n.1, p. 35-44, 1996

BEM-CHAIM, D. e ZOLLER, U. The STS outlook profiles of Israeli high-school students and their teachers. *International Journal of Science Education*, v.13, n.4, p.447-458, 1991.

BOTTON, C. e BROWN, C. The Reliability of Some VOSTS Items When Used with Preservice Secondary Science Teachers em England. *Journal of Research in Science Teaching*, v.35, n.1, p. 53-71, 1998.

BORREGUERO, P. e RIVAS, F. Una Aproximación Empírica Através de las Relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en Estudiantes de Secundaria y Universitarios Valencianos. *Enseñanza de las Ciências*, v.13, n.3, p. 363-370, 1995.

BRADFORD, C. S.; RUBBA, P. A. e HARKNESS, W. L. Views about Science-Technology-Society Interactions Held by College Students in General Education Physics and STS Courses. *Science Education*, v.79, n.4, p.355-373, 1995.

FLEMING, R. W. Undergraduate science students' views on the relationship between science, technology, and society. *International Journal of Science Education*, v.10, n.4, p.449-463, 1988

RUBBA, P. A. e HARKNESS, W. L. Examination of Preservice and In-Service Secondary Science Teachers' Beliefs about Science-Technology-Society Interactions. *Science Education*, v.77, n.4, p.407-431, 1993.

RUBBA, P. A.; BRADFORD, C. S.; e HARKNESS, W. L. A new scoring procedure for the Views on Science-Technology-Society instrument. *International Journal of Science Education*, v.18, n.4, p.387-400, 1996.