



18º Congresso de Iniciação Científica

**ATTITUDES E VALORES DE ALUNOS E PROFESSORES DA ÁREA DE HUMANAS
RELACIONADOS À CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

Autor(es)

FLÁVIA DE ASSIS FAVETTA

Orientador(es)

MARIA GUIOMAR CARNEIRO TOMAZELLO

Apoio Financeiro

PIBIC/CNPQ

1. Introdução

Este trabalho é um recorte de um projeto de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UNIMEP, que por sua vez faz parte de uma pesquisa internacional de avaliação das atitudes- Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad PIEARCTS. A pesquisa está sendo realizada através da aplicação de um questionário de opinião envolvendo onze países iberoamericanos. Para investigar as ideias de alunos do ensino médio e superior das áreas das ciências humanas e científico-tecnológicas, a coleta de dados obedece a critérios estatísticos para ser representativa da população nos universos estudados. Os questionários estão sendo aplicados de forma homogênea em todos os países envolvidos de forma a se desenvolver uma macro-avaliação internacional sobre questões CTS. O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu nas décadas de 60/70, tanto nos Estados Unidos como na Europa, como uma resposta de parte da comunidade acadêmica insatisfeita com os problemas ambientais, econômicos, sociais, políticos causados pelo uso indiscriminado da ciência e da tecnologia. Embora com os diferentes enfoques, o movimento tinha como alvo desmistificar a imagem tradicional de ciência e tecnologia que não possuía uma relação linear com o bem estar social, como se esperava. (CEREZO, 2003). As imagens do público em relação à Ciência são em geral, neutras e alheias a interesses e conflitos sociais, sempre em favor da humanidade. Quanto à tecnologia, em pesquisa com professores de ciências do nível médio, Espíndola e Ricardo (2004) concluíram que o conceito de Tecnologia é o de ciência aplicada, ou seja, a tecnologia é um subproduto da ciência. Mas desde Hiroshima, com a bomba atômica, o homem perdeu sua fé inabalável na ciência, sendo que desde essa época muito se tem ouvido falar sobre a culpabilidade da ciência-tecnologia, seja por ação ou pela não-ação. A percepção pública da ciência-tecnologia é em nossos dias, esquizofrênica: há indivíduos tecno-otimistas e tecno-catastrofistas (GARCIA, CEREZO E LOPES, 1996). O movimento CTS adquiriu tal importância que hoje há inúmeros cursos, currículos com esse enfoque, livros, revistas científicas, dissertações e teses que tratam de assuntos relacionados. Apesar do evidente interesse e do crescimento da área, não há, atualmente, um consenso sobre o que significa CTS, mas, segundo Membiela (1997), pode-se dizer que é um movimento educativo que promove a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos para que possam participar do processo democrático de tomada de decisão e na resolução de problemas relacionados com a ciência e tecnologia. Os indicadores de percepção pública da ciência são cada vez mais importantes para a tomada de decisões estratégicas e constituem um termômetro para avaliar a valoração que a sociedade faz do sistema científico e tecnológico. Mas, sobretudo, segundo Vogt e Polino (2003), fornecem parâmetros necessários para promover a participação social e a democratização de tomada de decisões, tendo-se em conta que a produção científica e tecnológica tem impactos múltiplos que afetam a complexa trama de interesse da sociedade contemporânea. A

ciência e a tecnologia têm importância evidente e indiscutível no mundo moderno, no qual adquirem caráter relevante em todos os aspectos da vida, influenciando os processos de transformações políticas das sociedades contemporâneas. Parte-se do pressuposto de que os subsistemas de ciência e tecnologia desenvolvem-se mais facilmente em contextos nos quais a população partilha níveis determinados de conhecimentos científicos e atitudes positivas perante a ciência. Entretanto, um dos desafios da atualidade para a compreensão das relações CTS é o desenvolvimento de indicadores que permitam avaliar tanto a evolução da percepção pública, da cultura científica bem como a participação dos cidadãos, em direção a cenários de economias baseadas cada vez mais no conhecimento. (VOGT e POLINO, 2003). Reconhecida sua importância e necessidade, a construção de indicadores é, contudo uma tarefa difícil, que deve, segundo Vogt e Polino (2003), modelar-se pela realização de esforços sistemáticos de cooperação entre os acadêmicos e as instituições governamentais dos países.

2. Objetivos

Esse trabalho tem por objetivo investigar a percepção que os estudantes brasileiros do ensino médio e do ensino superior, da área de humanas, da região de Piracicaba/Campinas, têm sobre questões relativas à Ciência, Tecnologia e Sociedade, de forma a contribuir no processo de reflexão teórica sobre a educação científica e obter dados que permitam comparação internacional entre os países iberoamericanos, trazendo novos elementos para a definição de políticas públicas nessa área.

3. Desenvolvimento

As percepções dos alunos em relação à Ciência e à Tecnologia estão sendo obtidas a partir da aplicação de um questionário de 15 perguntas baseados na estrutura do questionário VOSTS (Views on Science-Technology-Society), produzido por Aikenhead y Ryan (1989, 1992, apud Manassero e Vásquez, 2002) e adaptado por estes para a pesquisa ibero-americana sobre as concepções de alunos e professores sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esse modelo de questionário, segundo Manassero e Vásquez (2002), pode ser considerado como uma nova versão dos clássicos questionários Likert de atitudes, formados por uma coleção de frases, cujas pontuações "concordo" e "discordo" são somadas para dar uma pontuação total, mas que, de acordo com Gardner (1996, apud Manassero e Vásquez, 2002), apresentam sérios problemas metodológicos como a falta de unidimensionalidade da escala, a falta de um constructo único e comum a toda a escala. Segundo Guimarães e Tomazello (2003), com essa nova ferramenta é possível sanar alguns problemas tais como: dar aos sujeitos da pesquisa uma grade maior de opções; ajustar a correspondência entre o instrumento escolhido e o que se quer medir (diminuindo a distância entre o que se quer medir e o que realmente se mede); diminuir a tendência que os alunos têm a responder para satisfazer as expectativas dos professores (na medida em que os valores para cada questão são desconhecidos dos alunos). As afirmativas constantes dos dois questionários são ainda classificadas em Adequadas, Plausíveis ou Ingênuas (tabela I) de acordo com os referenciais teóricos do trabalho, o que altera a pontuação, dependendo dessa classificação. Assim, uma afirmativa adequada tem sua maior pontuação no grau de concordância 9, já uma ingênua tem sua maior pontuação no grau de concordância 1, como mostra a tabela I (anexo 1). A Classificação das Afirmativas é a seguinte: Adequada (A): A proposição expressa uma opinião apropriada sobre o tema, nos aspectos teóricos, históricos e de aplicação prática viável; Plausível (P): Mesmo não completamente adequada, a proposição expressa alguns aspectos apropriados; Ingênua (I): A proposição expressa uma opinião inapropriada ou não plausível sobre o tema.

O cálculo para encontrar o Índice Global de Atitude ou Índice Atitudinal para cada um dos questionários foi o seguinte:

* Adequadas= pontos diretos / nº de questões com esse índice = $Xa/4= xa$

* Plausíveis= pontos diretos / nº de questões com esse índice = $Xb/2= xb$

* Ingênuas= pontos diretos / nº de questões com esse índice = $Xc/4= xc$

$xa+xb+xc = y/3 =$ índice global para questão

Se o índice global de atitude for positivo, a atitude é valiosa, e tanto melhor quanto mais se aproximar do 1. Já, se o índice for negativo, a atitude é ingênua e mais o será quanto se aproximar do -1. (Manassero e Vásquez, 2002).

4. Resultado e Discussão

Figura 1- Resultados dos índices atitudinais médios dos 107 alunos do 1º ano do Ensino Superior em função dos valores médios obtidos nas 15 questões

Figura 2 -Resultados dos índices atitudinais médios dos 62 alunos do último ano do Ensino Superior em função dos valores médios obtidos nas 15 questões

Os resultados, mostrados nas figuras de 1 e 2 mostram pequenas diferenças nas respostas entre as duas turmas de alunos, mas os alunos que estão finalizando o Ensino Superior (último ano) indicaram uma visão menos ingênua de CT. Das 15 questões tanto para os alunos do primeiro ano; como os do último ano, apenas as questões 20411 e a 70231 apresentaram índices negativos; e a questão 70231 nos dois casos está muito próxima de 0. A questão 20411, com o menor índice refere-se à influência das crenças éticas e religiosas na investigação científica; o que mostra que os alunos têm a visão ingênua que a ciências, assim como os cientistas são neutros e não são influenciados por estas crenças. E a questão com o maior índice também coincide para os alunos iniciantes e os que estão finalizando a faculdade, que é a 40161, que trata da transferência de indústrias para países subdesenvolvidos, esta questão não é adequada para a realidade brasileira; afinal o Brasil recebe estas indústrias. Porém os alunos têm facilidade em identificar que esta atitude não é adequada. De maneira geral, os alunos dos últimos anos se saem melhor; tiveram melhores índices em 13 das 15 questões. Os alunos iniciando a Universidade se saíram melhor nas questões 70231 e 90411. Este resultado pode indicar que ao longo da graduação seja construída uma visão mais crítica acerca das questões relacionadas à ciência, tecnologia e sociedade; porém este resultado ainda está distante do ideal. Para isso é preciso incentivar que alunos e professores tenham espaço para discutir estas questões, para que cada vez mais tenham uma visão mais crítica e menos ingênua sobre a ciência e seus rumos e como a sociedade influencia nesta questão e vice versa. A média global de todos os alunos para as 15 questões, que esta representada pela linha rosa nas figuras 1 e 2, foi 0,6 para os alunos iniciantes e 0,11 para os alunos do último ano. Dos 107 alunos dos primeiro ano 22 obtiveram índice global negativo; e dos 64 alunos dos últimos anos 16 obtiveram índice global negativo. Portanto a maioria dos alunos obteve índices globais positivos, porém ainda distante de +1, que corresponderia à percepção ideal. Pode-se dizer que a maior parte dos alunos tem algumas noções acerca das questões abordadas neste questionário, mas precisam ser auxiliados a pensá-las de maneira mais crítica, para poderem ter uma postura mais reflexiva e ativa na sociedade. Esses resultados no remetem aos currículos dos cursos de nível superior e também aos dos de nível fundamental e médio. Segundo Solomon e Aikenhead (1994, apud Santos e Mortimer, 2002), em alguns países há um processo de implantação de currículos de CTS, com a elaboração de materiais didáticos, sua aplicação e avaliação e a realização de cursos de formação de professores, sendo que pesquisas têm constatado que os estudantes, de uma maneira geral, têm se beneficiado com a introdução de temas CTS. Segundo Santos e Mortimer (2002) projetos nacionais de ensino de ciências, com ênfase em CTS poderiam contribuir para a alfabetização e o letramento científico e tecnológico dos alunos.

5. Considerações Finais

De forma geral, os resultados mostram que os alunos precisam ser auxiliados a perceber a Ciência, a Tecnologia e suas relações com a Sociedade de uma forma mais crítica, menos ingênua, uma vez que a idéia de neutralidade representa obstáculo para uma ciência democrática evidenciando-se, portanto, a importância do Movimento CTS na educação. Em síntese, podemos dizer que os alunos têm uma visão tradicional de ciência e de Tecnologia, na qual, a verdade é alcançada de um modo autônomo (neutro) pela aplicação de um método privilegiado (o método científico), que produz mais tarde um mundo de possibilidades tecnológicas, que vão levar ao bem estar da humanidade (determinismo tecnológico). Concordamos com Molina (2009, apud Castro, 2009, s/p.) é importante problematizar essas duas idéias que hoje são muito fortes em nossa cultura: a neutralidade da ciência e o determinismo tecnológico.

Referências Bibliográficas

CASTRO, F. Falsa neutralidade. Revista da FAPESP, 2009. Disponível em: Acesso em: 20 de agosto de 2009.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Técnica e Sociedade. In: IBARRA A.; OLIVÉ, L. Questiones Éticas de la Ciencia y de la Tecnologia en el siglo XXI. .Madri: OEI y Biblioteca Nueva, 2003.

ESPÍNDOLA, R. DE C. E RICARDO, E. C. O ensino da tecnologia na concepção dos professores das ciências do nível médio. Humanitates Volume I - Número 2 – Nov. 2004, Universidade Católica de Brasília – UCB, 2004.

GARCIA, M. I. G., CEREZO, J.A.L., LÓPEZ, J.L.L.Ciência, Tecnologia y Sciedad. Madrid: Tecnos S.A., 1996.

GUIMARÃES, S. S.M. ; TOMAZELLO, M.G.C. Avaliação das idéias e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos. *Ciência & Educação*. V.10, n.2, p.173-183, 2004.

MANASSERO, M. A. Y VÁZQUEZ, A. A. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (1) pp.15-27, 2002.

MEMBIELA IGLESIA, P. Uma revisão del movimento educativo ciência-tecnologia- sociedade. *Enseñanza de las ciencias*, 1997, 15 (1).

SANTOS, W.L.P.DOS. MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência,Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências*. volume 0 2 / Número 2 – Dezembro, 2002.

VOGT, C.; POLINO, C. (orgs). *Percepção Pública da Ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP; São Paulo, SP: FAPESP, 2003.

Anexos





Tabela I- Escala de Valoração

Escala de <u>Valoração</u> : Significado das Pontuações									
Grau de Acordo	Alto			Médio			Baixo		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Adequadas	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
Plausíveis	-2	-1	0	1	2	1	0	-1	-2
Ingênuas	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

Fonte: Manassero y Vásquez (2002:20)