

**17º Congresso de Iniciação Científica****ATTITUDES E VALORES DE ALUNOS E PROFESSORES DA ÁREA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA
RELACIONADOS À CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE****Autor(es)**

DANILA HELENA PINTO

Orientador(es)

SIMONE SENDIN MOREIRA GUIMARÃES

Apoio Financeiro

FAPIC/UNIMEP

1. Introdução

Este projeto faz parte de uma pesquisa nacional, aprovada pelo CNPq - Percepção sobre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS). Ação brasileira no Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (PIEARCTS)-, que por sua vez está ligada a uma pesquisa internacional de avaliação das atitudes- Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad PIEARCTS- que será realizada através da aplicação de um questionário de opiniões envolvendo sete países, a saber: Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México, Portugal e Uruguai.

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.

Na concepção tradicional espera-se que a ciência apresente sempre resultados confiáveis, uma vez que se utiliza de um método de trabalho- o método científico- e de um severo código de honestidade profissional, uma vez que todo trabalho científico é submetido à avaliação de especialistas na área (BAZZO et al, 2003). Com respeito à tecnologia, a idéia predominante é de que as atividades técnicas são subprodutos da ciência e isso reforça o suposto caráter neutro, alheio a interesses e conflitos sociais, do binômio ciência-tecnologia.

Apesar do evidente interesse e do crescimento da área, não há, atualmente, um consenso sobre o que significa CTS, mas, segundo Membiela (1997, p.51), 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.

Por que conhecer como os alunos compreendem as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade? Porque os indicadores de percepção pública da ciência são cada vez mais úteis 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, p.39), 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.

2. Objetivos

Esse projeto tem como objetivo conhecer a percepção que os estudantes brasileiros de licenciatura, da área de biológicas, têm sobre questões relativas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), de forma a contribuir no processo de reflexão teórica sobre a educação científica realizada na região de Piracicaba/Campinas, além de obter dados que permitam comparação internacional entre os países ibero-americanos, trazendo novos elementos para a definição de políticas públicas nessa área. Por uma questão de espaço, nesse artigo o objetivo é identificar e analisar as atitudes dos licenciandos em Biologia em relação à Tecnologia e evidenciar o método de coleta e análise dos dados.

3. Desenvolvimento

As atitudes em relação à Ciência e à Tecnologia foram obtidas a partir da aplicação de um questionário de 15 perguntas baseado na estrutura do questionário VOSTS (Views on Science-Technology-Society), produzido por Aikenhead y Ryan (1989, 1992), apud Manassero y Vásquez (2002) e adaptados 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 y 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 y 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 (2004), 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 questões são de múltipla escolha e apresentam um breve texto inicial, seguindo com frases que oferecem diferentes respostas referentes ao problema exposto na questão.

As afirmativas constantes dos questionários são ainda classificadas em Adequadas, Plausíveis ou Inadequadas de acordo com os referenciais teóricos do trabalho, o que altera a pontuação, dependendo dessa classificação. A frase é considerada adequada se expressar uma opinião apropriada sobre o tema, a frase que apresenta alguns aspectos apropriados, mas que não é completamente adequada é classificada como plausível e a frase que expressa uma opinião inapropriada é considerada ingênua.

O questionário proposto contou com 15 questões sobre percepções relacionadas a CTS. Cada uma dessas questões apresentava afirmativas relacionadas ao tema da questão onde o aluno pesquisado deveria indicar o grau de acordo com a afirmativa em uma escala de 1 até 9. Nessa escala de valoração, as frases adequadas se valorizam quanto mais próximo de 9 for a nota atribuída. Já as frases ingênuas tem seu maior valor quanto mais próxima for a nota de 1, e as classificadas como plausíveis (que incluem aspectos parcialmente corretos) tem maior valor no centro da escala (próximo de 5). A Tabela I com a escala de valoração e o significado das pontuações diretas se encontra em anexo.

Estão sendo utilizadas fórmulas estatísticas no cálculo do número mais adequado de uma amostra para representar uma população determinada, tendo em conta um nível de confiança predeterminado de 95,5% e uma margem de erro estabelecido não superior a 4%. O cálculo para encontrar o Índice Global de Atitude ou Índice Atitudinal para cada uma das 15 questões que compõem o questionário utilizado nessa pesquisa foi o seguinte:

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

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

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

$xa+xb+xc= y/3=$ **Índice Global Atitudinal para Questão**

Já o cálculo para encontrar a média das afirmativas (Figura I) que compõem cada uma das questões foi realizada da seguinte maneira:

*Para Afirmativas Adequadas e Ingênuas:

Soma dos pontos diretos da afirmativa/ número de sujeitos = Xd

$Xd/4=$ média para a afirmativa estudada.

*Para Afirmativas Plausíveis:

Soma dos pontos diretos da afirmativa/ número de sujeitos =Xd

$Xd/2=$ média para a afirmativa estudada

Os dados desta investigação foram obtidos mediante a administração das 15 questões selecionadas sobre CTS aos licenciandos de dois

4. Resultado e Discussão

A seguir apresentamos os resultados obtidos na aplicação dos questionários ao primeiro e último ano dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNIMEP e PUC-Campinas. Foram analisados ao todo 96 questionários. A questão 40531 foi selecionada dentre as 15 questões por se tratar da questão que dá maior ênfase aos impactos da tecnologia.

Questão 40531 – *Mais tecnologia melhorará o nível de vida do nosso país.*

- A. Sim, porque a tecnologia sempre melhorou o nível de vida e não há razão para que não o faça agora. (I)
- B. Sim, porque quanto mais sabemos, melhor podemos resolver os nossos problemas e cuidar de nós mesmos. (P)
- C. Sim, porque a tecnologia cria trabalho e prosperidade. A tecnologia ajuda a tornar a vida mais agradável, mais eficiente e mais divertida. (I)
- D. Sim, mas só para aqueles que a podem usar. Mais tecnologia destruirá postos de trabalho e fará com que haja mais gente abaixo da linha de pobreza. (A)
- E. Sim e não. Mais tecnologia tornaria a vida mais agradável e mais eficiente, MAS também causaria mais contaminação, desemprego e outros problemas. O nível de vida pode melhorar, mas a qualidade de vida pode não melhorar. (A)
- F. Não, porque somos irresponsáveis com a tecnologia que agora temos; como exemplos podemos citar a desmesurada produção de armas e o uso abusivo dos recursos naturais. (P)

De acordo com a Figura 1, os alunos ainda apresentam uma visão muito ingênua sobre tecnologia, acreditando que ela sempre trará benefícios para a sociedade e por isso essa questão apresenta um índice muito baixo. Assim,

Torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes (PINHEIRO et al, 2007: p. 72)

Individualmente, o gráfico demonstra que apenas uma afirmativa apresenta índice positivo. Porém, demonstra também que mesmo negativas, as respostas, na média estão longe do índice -1. Além disso, a afirmativa 40531E é a que apresenta a menor média. Isso pode ocorrer por ser essa uma questão que apresenta como resposta “sim e não”. Manassero e Vazquez (2004) indicam que esse padrão sugere que a adesão a posições mais definidas são mais fáceis, já aderir a respostas ambíguas é mais difícil. Essa mudança na classificação das questões é uma das grandes contribuições desse tipo de instrumento.

Ainda na Figura 1, podemos observar o perfil individual do aluno com a maior e a menor média. Na questão sobre tecnologia, destacada neste artigo, vemos que o sujeito com a maior média pode ser uma referência importante nas afirmativas A, B, D, E e F. Já na questão C esse aluno precisa ser ajudado no que se refere ao seu perfil sobre tecnologia, já que o índice fica abaixo do zero, o que representa concepções ingênuas de Tecnologia.

A Figura 2 mostra a média dos Índices Atitudinais dos alunos nas 15 questões que compõem instrumento utilizado. Observa-se que 10 questões apresentam o índice positivo e 5 questões apresentam índice negativo. O que pode ser considerado um resultado valioso. A questão que individualizamos sobre tecnologia, foi, entre as 15 elencadas no questionário a que obteve a menor média, mostrando novamente a ingenuidade das idéias que os alunos de ciências biológicas pesquisados tem sobre tecnologia.

Cabe ressaltar que atualmente a alfabetização científica e tecnológica deveria ser a principal finalidade educativa do ensino de ciências (Manassero e Vazquez, 2004) e que os alunos, licenciandos em ciências biológicas, que depois de formados serão professores de ciências, deveriam ser os primeiros a alcançar uma compreensão rigorosa das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

5. Considerações Finais

No artigo procuramos mostrar as atitudes dos alunos em relação à Tecnologia e as possibilidades do método de coleta e análise dos dados.

Quanto ao método, ao trocar o modelo de resposta única por um de resposta múltipla, verificamos que ele permite maximizar a informação disponível em cada questão.

Em relação aos resultados obtidos, esses são satisfatórios ao mostrar que a maior parte das questões obteve índice positivo, o que

indica que os alunos entendem que existe uma relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, mas esses índices ainda são muito baixos, não muito próximos de 1 que seria o índice ideal.

Esses resultados podem servir de subsídio para se estudar a questão CTS no país, dando maior enfoque as questões que ainda apresentam um nível de conhecimento muito baixo por parte dos alunos e de toda a sociedade para então ampliar esse conhecimento e com isso diminuir os impactos causados pelo desconhecimento de tais informações.

Referências Bibliográficas

- BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1998.
- BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. von; PEREIRA, L. T. do V. (Eds.). Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Cadernos de Ibero-America. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.
- GUIMARÃES, S. S.; TOMAZELLO, M. G. C. Avaliação das idéias e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos. Revista 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 revisión del movimiento educativo ciencia-tecnologia-sociedade. Enseñanza de las Ciencias, 1997, 15 (1).
- MORIN, E. A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- PACCA, J.; VILLANI, A. La competencia dialógica del profesor de ciencias em Brasil. Enseñanza de las Ciencias, 2000, 18 (1).
- PINHEIRO, N. A. M. et al. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. Revista Ciência & Educação. V.13, n.1, p.71-84, 2007.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressuposto teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. ENSAIO- Pesquisa em Educação em Ciências, v.02, p. 3-4, 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

Grau de Acordo	Escala de Valoração: Significado das Pontuações								
	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 Vázquez (2002:20)

Figura 1: Perfis atitudinais individuais (do aluno com melhor índice e do aluno com o pior índice) e perfis atitudinais médios para as alternativas da Questão 40531.

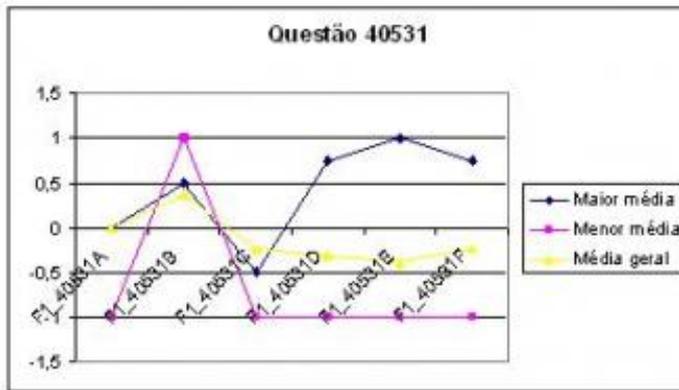


Figura 2. Resultados dos índices atitudinais médios dos 96 alunos em função dos valores médios das alternativas das 15 questões

