

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

---

DÉBORA GRIGIO LUVIZOTTO

**Orientador(es)**

---

MARIA GUIOMAR CARNEIRO TOMAZELLO

**Apoio Financeiro**

---

PIBIC/CNPQ

**1. Introdução**

---

Este trabalho é um recorte de um projeto ligado a uma pesquisa nacional, aprovada pelo CNPq denominada 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 está sendo realizada através da aplicação de um questionário de opiniões envolvendo sete países: Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México, Portugal e Uruguai. Além desses grupos participam atualmente do PIEARCTS outros 27 pesquisadores isolados, associados nesses países e no Chile, Peru, Porto Rico e Cuba, somando hoje um total de 11 países membros.

Desde a década de 60, pode-se dizer que a ciência moderna entrou numa crise de legitimidade, pois, ao mesmo tempo em que contribuía para os avanços da experiência humana, participava da construção de diferentes formas de desigualdades e de vulnerabilidades (SILVA, 2004). A educação não ficou alheia a essa crise, e desde as décadas de 60/70 vêm surgindo propostas em países do chamado Primeiro Mundo, que levem a uma discussão mais crítica e contextualizada do ensino de Ciências e dos tópicos relacionados com a ciência e a tecnologia, tanto no ensino médio como no superior. Trata-se do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).(CEREZO, 2004).

Embora com os diferentes enfoques, o movimento tem como alvo desmistificar a imagem tradicional de ciência e tecnologia, essencialista, triunfalista, neutra, sempre em busca do bem estar social.

Na concepção tradicional espera-se que a ciência apresente sempre resultados confiáveis, a partir da acumulação do conhecimento objetivo a respeito do mundo, pois se utiliza do 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, 2003 e CEREZO, 2004).

Com respeito à tecnologia, a idéia predominante é que toda atividade tecnológica e seus artefatos são aplicações da Ciência. Se as teorias científicas são neutras, então não há como exigir dos cientistas responsabilidades quando essas são colocadas em prática.

Apesar do crescimento da área CTS nessas últimas décadas, inclusive no Brasil, nem sempre as concepções são convergentes, 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.

A construção de indicadores de percepção pública de Ciência e de Tecnologia é muito importante, mas não é uma tarefa fácil. Assim, com esse objetivo, segundo Vogt e Polino (2003), devem ser feitos esforços sistemáticos de cooperação entre os acadêmicos e as

instituições governamentais dos diversos países. Esse projeto tem essa dimensão e interesse.

## 2. Objetivos

---

O projeto tem por objetivo conhecer as atitudes que os estudantes brasileiros da região de Piracicaba/Campinas, da área de humanas, têm sobre questões relativas à Ciência, Tecnologia e Sociedade, de forma a contribuir no processo de reflexão teórica sobre a educação científica realizada na região; obter evidências que permitam comparação internacional entre os países ibero-americanos, trazendo novos elementos para a definição de políticas públicas nessa área. No presente trabalho, por uma questão de espaço, o objetivo é identificar e analisar as atitudes dos alunos em relação à Ciência e evidenciar as possibilidades do método de coleta e análise dos dados.

## 3. Desenvolvimento

---

As atitudes em relação à Ciência e à Tecnologia estão sendo obtidas a partir da aplicação de um questionário com 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 CTS.

As universidades da região estão sendo contatadas, esclarecidas quanto aos objetivos do trabalho e convidadas a participar da pesquisa. Os questionários são anônimos e os alunos participam se assim o desejarem. Os sujeitos, nessa primeira fase, foram os estudantes do curso superior de cursos da área de humanas, em especial, de cursos de licenciatura. Em continuidade, serão entrevistados professores e estudantes do ensino médio.

O modelo de respostas múltiplas do questionário utilizado, segundo Manassero y Vásquez (2002), pode ser considerado como uma nova versão dos clássicos questionários Likert de atitudes, mas com resultados mais confiáveis. Segundo Guimarães e Tomazello (2004), esse tipo de questionário possibilita diminuir a tendência que os alunos têm em dar respostas que satisfaçam as expectativas dos entrevistadores.

As afirmativas constantes do questionário são classificadas em Adequadas, Plausíveis ou Inadequadas (tabela I, anexa) 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.

O cálculo para encontrar o 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

E o Índice Global de Atitude (y) é a média aritmética dos 3 índices anteriores: Índice Global para Questão  $y = (xa+xb+xc)/3$

Já o cálculo para encontrar o índice atitudinal médio das alternativas (figuras 1 e 2 ) que compõem cada uma das questões foi o seguinte:

\*Para Alternativas Adequadas e Ingênuas:

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

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

\*Para Alternativas Plausíveis:

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

$Xd/2 =$  média para a alternativa estudada

## 4. Resultado e Discussão

---

Neste trabalho serão apresentados somente os resultados da primeira pergunta do questionário, respondido por 77 estudantes dos primeiros semestres dos cursos de licenciatura em Química, Matemática e Educação Física da UNIMEP e Ciências Biológicas da ESALQ/USP e do último semestre de Educação Física da UNIMEP. Após cada alternativa segue a sua classificação e o índice atitudinal médio obtido para 75 alunos. Os índices de dois alunos foram representados individualmente.

Questão 10111: Definir o que é a ciência é difícil porque ela é complexa e engloba muitas coisas. Mas a ciência é principalmente:

a) O estudo de áreas tais como biologia, química, geologia e física (P). Índice atitudinal: -0,27

b) Um corpo de conhecimentos, como princípios, leis e teorias que explicam o mundo que nos rodeia (matéria, energia e vida). (A). Índice atitudinal: 0, 63

c) Explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o mundo e o universo, e como funcionam.(P). Índice atitudinal: -0, 24

- d) Realizar experiências para resolver problemas de interesse sobre o mundo que nos rodeia. (P). Índice atitudinal: -0,34.
- e) Inventar ou conceber coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais). (I). Índice atitudinal: -0,43.
- f) Pesquisar e usar conhecimentos para fazer deste mundo um lugar melhor para viver (por exemplo, curar doenças, solucionar a contaminação e melhorar a agricultura). (P). Índice atitudinal: -0,33
- g) Uma organização de pessoas (chamados cientistas) que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos. (P). Índice atitudinal: -0,22
- h) Um processo de investigação sistemático e o conhecimento que daí resulta. (A). Índice atitudinal: 0,25
- i) Não se pode definir ciência. (I). Índice atitudinal: 0,19

A figura 1 (anexa) representa as médias dos índices atitudinais dos alunos para as várias alternativas da questão 10111 e os perfis individuais do aluno com o índice de atitude mais alto para essa questão e o com o índice mais baixo (esses dois alunos foram excluídos do cálculo da média). Ressalta-se que quanto mais o índice atitudinal se aproximar de +1, mais valiosa é a resposta do aluno. Em direção contrária, quanto mais se aproximar de -1, mais inadequada, é a sua resposta.

De nove alternativas, verifica-se uma distribuição de valores mais negativos do que positivos, mas distantes do valor mínimo que é -1, o que torna o resultado geral não totalmente ruim.

A alternativa 10111B, classificada como adequada, foi a que obteve o maior índice atitudinal de todas as respostas já que o seu índice é de 0,63, próximo de 1. Parte dos alunos concorda com o que seria uma definição adequada de ciência: a ciência como um corpo de conhecimento que visa explicar o mundo. Mas para a alternativa 10111H, também adequada, o índice foi de 0,25, que, apesar de positiva, está longe de +1, ou seja, os alunos concordam em parte que a Ciência é o conhecimento resultante de um processo de investigação sistemático.

A alternativa (considerada inadequada) que obteve menor índice foi a 10111E. Como a média é -0,43, isso significa um resultado ruim, apesar de que nem todos os alunos acreditam que ciência é inventar ou conceber coisas. Quanto às questões plausíveis, de forma geral, os resultados são razoáveis, pois não estão na faixa de -0,5 a -1. De 5 questões, só duas obtiveram um resultado positivo: as alternativas 10111G e a 10111C. Os alunos atribuem para essas alternativas notas médias em torno de 5, ou seja, concordam em parte, acertadamente.

Quanto aos perfis individuais, observa-se que também o aluno com índice mais alto precisa melhorar o seu perfil, pois em duas alternativas seus índices são baixos, o que representa concepções ingênuas de Ciência.

## 5. Considerações Finais

---

No artigo procuramos mostrar as atitudes dos alunos em relação à Ciência 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. Além disso, permite estabelecer uma série de relações e estudos mais aprofundados, diagnosticar os pontos fortes e frágeis e fazer comparações entre grupos e pessoas. Os índices quantitativos são susceptíveis de complementação mediante análises qualitativas que interpretem as respostas à luz da análise interpretativa baseada no texto da cada frase. (MANASSERO et al, 2004).

Para a primeira questão, de forma geral, os índices de atitude são mais altos e positivos para as frases adequadas (0,63 e 0,25) e para a ingênua (0,19) e ligeiramente negativos para as frases plausíveis (-0,27, -0,24, -0,34, -0,33 e -0,22). Para a frase 10111E considerada ingênua, em vez de um valor positivo, apresenta o menor valor negativo. Esses resultados coincidem, com exceção da alternativa 10111E, com os encontrados por Manassero et al (2004), ao entrevistar professores: as frases adequadas e ingênuas, em geral, são mais fáceis, simples, despreziosas, enquanto que as plausíveis ou parcialmente adequadas, são mais ambíguas. Assim, os alunos reconhecem com mais facilidade as alternativas adequadas e ingênuas, mas têm dificuldades em responder às alternativas plausíveis. Para as outras perguntas do questionário, cujos resultados apresentamos de forma global na figura 2, observamos que nove questões têm índices globais negativos e, mesmo as seis questões que apresentam índices positivos, os valores são baixos, bem menores que +1. 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).

Para Molina (2009, apud Castro, 2009, s/p.) é importante problematizar essas duas ideias que hoje são muito fortes em nossa cultura: a neutralidade da ciência e o determinismo tecnológico.

Essas duas noções estabelecem no imaginário popular uma ideia de que a ciência é neutra, desprovida de política, quando, na verdade, a ciência – e sobretudo a tecnologia – tem muita política.

Para isso seria preciso uma educação científico-tecnológica mais crítica, que possibilitasse ao cidadão comum participar dos rumos da Ciência e da Tecnologia. Mas isso não acontece hoje, segundo o autor supracitado, pois estamos excluídos de todas as decisões tecnológicas, ou seja, não temos o espaço da participação política.

Os dados mostram que os alunos, de forma geral, precisam ser auxiliados a ver a Ciência, a Tecnologia e suas relações com a Sociedade de uma forma mais crítica, menos ingênua, uma vez que a ideia de neutralidade representa obstáculo para uma ciência democrática (MOLINA, 2009, apud CASTRO, 2009) evidenciando-se, portanto, a importância do Movimento CTS na educação.

## Referências Bibliográficas

---

- BAZZO, W; LINSINGEN, I.von; PEREIRA, L. T. do V. (Eds.). Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Cadernos de Ibero-América. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.
- Castro, F, de. Falsa Neutralidade. Entrevista com Fernando Tula Molina. Boletim Agência FAPESP. 16/01/2009. Disponível em: <http://www.agencia.fapesp.br/materia/9971/entrevistas/falsa-neutralidade.htm>. Acesso em: 20 /08/2009.
- CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnologia e Sociedade: O estado da Arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. [et al]. (organizadores). Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação. Londrina: IAPAR, 2004.
- 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.
- MANASSERO, M. A. Y; VÁZQUEZ, A. A; ACEVEDO DÍAZ, J.A. Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. Enseñanza de las Ciencias, 22(2), p.199-312, 2004.
- MEMBIELA IGLESIA, P. Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología- sociedad. Enseñanza de las ciencias, 1997, 15 (1).
- SILVA, J. de S. Ciência para a Sociedade e Ciência da Sociedade. In: SANTOS, L. W. [et al]. (orgs). Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação. Londrina: IAPAR, 2004.
- 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 Valoração: 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)

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 10111.

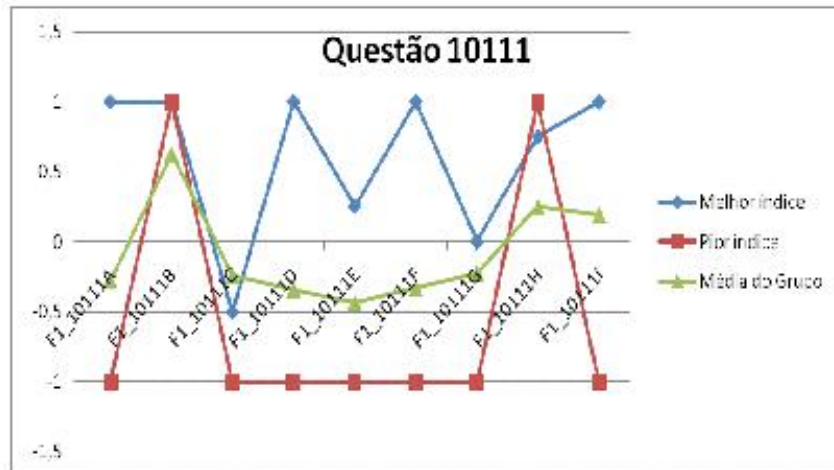


Figura 2. Resultados dos índices atitudinais médios dos 77 alunos em função dos valores médios das alternativas das 15 questões

