

Atitudes CTS em estudantes de cursos superiores

Attitudes about STS in undergraduate students

Albino Oliveira Nunes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte -
IFRN/Campus Mossoró
albino.nunes@ifrn.edu.br

Josivânia Marisa Dantas

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
josivaniamd@yahoo.com.br

Ótom Anselmo de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
otom@ufrnet.br

Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
fabianah@utfpr.edu.br

Resumo

As atitudes são categorias da psicologia social que têm especial interesse por estarem relacionadas às ações dos indivíduos frente a determinado objeto social. As atitudes sobre as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) assim seriam relacionadas às escolhas profissionais, à visão transmitida por professores aos seus estudantes e diversas posturas como a participação em debates sobre a participação social no controle da ciência. Nesse estudo são analisadas a partir de três instrumentos (Escala de Likert, Escala de Diferencial Semântico, Questionário aberto) as atitudes e crenças CTS que estudantes do ensino superior de uma instituição situada na região Nordeste e outra na região Sul apresentam. Os resultados demonstram a permanência de atitudes otimistas em relação à Ciência e a tecnologia (C&T) e um perfil semelhante entre os estudantes das duas instituições apesar de geograficamente distantes.

Palavras chave CTS, Atitudes e Crenças, Letramento científico, Ensino Superior.

Abstract

Attitude is a category of social psychology related to the actions of individuals facing social objects. Attitudes about relationship between Science-Technology-Society (STS) are related to career choices, to view transmitted by teachers and different positions as participation in debates about social participation in the control of science. In this study we use three instruments (Likert Scale, Scale of Semantic Differential, open questionnaire) to analyze STS attitudes and beliefs that higher education students from two different Brazilian institutions have. These institutions are located in different regions (Northeast and South)The results

demonstrate the permanence of optimistic attitudes towards science and technology (S&T) and a similar profile among students of both institutions despite the geographical distance.

Key words: STS, Attitudes and Beliefs, Scientific Literacy, Higher Education

Introdução

O estudo das atitudes e crenças sobre ciência e tecnologia (C&T) ganha significado a partir da necessidade de um letramento científico e tecnológico (LCT) e dos estudos CTS, uma vez que dentro deste enfoque, como é dito por Collins e Pinch (2009), um dos objetivos da educação é ensinar sobre ciências, e não apenas ensinar ciência.

Segundo Manassero e Vázquez (2001), escolhas em relação aos mais diversos aspectos da Ciência e da Tecnologia, tais como opção por carreiras, interesse pelos estudos e rendimento escolar, tem raízes nas atitudes e crenças adquiridas ao longo da vida.

Ao se refletir sobre cada uma das categorias escolhidas para este estudo (atitudes e crenças), nota-se a necessidade de delimitar o significado do qual se faz uso neste trabalho, a fim de diferenciá-los dos atribuídos no cotidiano.

Assim, faz-se uso da definição de Marmitt e colaboradores (2008), na qual se salienta que o termo “crença” não pode ser confundido com aspectos místicos, por tratar-se da tradução do inglês ‘beliefs’ e se refere às ideias que as pessoas apresentam em relação a um determinado objeto.

Os mesmos pesquisadores descrevem as crenças como possuidoras de certa estabilidade (ainda que dinâmicas), pois há a possibilidade de modificá-las, mediante o confronto com outras ideias e/ou fatos, permitindo certa evolução.

No tocante ao termo atitude, utiliza-se o sentido atribuído por Manassero e Vázquez (2001), segundo os quais as atitudes seriam constituídas por três elementos:

Conjunto organizado e durador de convicções ou crenças (elemento cognitivo) dotadas de uma predisposição ou carga afetiva favorável ou desfavorável (elemento avaliativo ou afetivo) que guia a conduta das pessoas a respeito de um determinado objeto social (elemento comportamental).
(Tradução nossa)

Dentro da pesquisa em ensino de ciências, diversos são os trabalhos que visam identificar as concepções, crenças, atitudes e valores em relação à ciência, a tecnologia e a sociedade (PRAIA e CACHAPUZ, 1994; ACEVEDO et al, 2002, NUNES e DANTAS, 2012).

Destaca-se também o trabalho de Vieira e Martins (2005) que, ao discutirem as crenças de professores em exercício sobre as relações CTS, afirmam que este conhecimento tem fortes implicações sobre as propostas de formação inicial e continuada de professores.

Essa importância remete às questões metodológicas de como identificar e avaliar as atitudes e crenças, tendo em vista que existem inúmeros instrumentos para tal. Manassero e Vázquez (2002) realizam uma revisão da pesquisa em atitudes e crenças em relação aos aspectos CTS e argumentam sobre a validade e confiabilidade dos métodos tradicionalmente utilizados, deixando clara a fragilidade das metodologias usualmente empregadas. Em outro estudo, Acevedo (2001) afirmam existir duas tradições da medição de atitudes: a) o escalonamento psicofísico e b) a avaliação psicométrica. Tendo-se em vista a opção deste estudo no presente trabalho pelas escalas de Likert e escalas de Diferencial Semântico, percebe-se que as mesmas

estão enquadradas dentro da avaliação psicométrica, que, segundo o mesmo autor, consistiria em:

(...) aplicar testes, respondendo-se a uma série de questões, cada uma das quais tem por objetivo quantificar o atributo comum que se pretende medir, para construir uma pontuação classificatória para a atitude da pessoa sobre um contínuo. As conhecidas escalas tipo Likert e de diferencial semântico caberiam dentro desta segunda tradição, cuja validade radica na suposta capacidade de cada questão para representar adequadamente o construto atitudinal que se mede (ACEVEDO, 2001). (Tradução nossa)

Assim neste estudo pretende-se fazer o levantamento das crenças e atitudes dos estudantes da UTFPR e do IFRN. Para tanto, optou-se por trabalhar com três instrumentos: uma escala de Likert e uma escala de diferencial semântico, que podem ser classificadas como uma avaliação psicométrica, juntamente com um questionário aberto. A combinação dos três instrumentos teve como finalidade a obtenção de dados mais consistentes e fidedignos.

Percurso Metodológico

No presente trabalho, optou-se por um tratamento quali-quantitativo dos dados analisados, fundamentados nas argumentações de Grecca (2002) e Coll, Dalgety e Salter (2002) sobre as abordagens qualitativas e quantitativas utilizadas em pesquisas sobre ensino de ciências. Essa opção teve como objetivo evitar limitações naturais dessas abordagens quando são usadas separadamente, uma vez que ambas apresentam aplicações e limitações distintas.

As escalas utilizadas no estudo possuem vinte e duas assertivas/comparações e foram adaptadas a partir de estudos anteriores (NUNES e DANTAS, 2012; COLL et al 2002) para atender ao público a ser entrevistado e ao objeto desse estudo. O questionário aberto possui seis questões também adaptadas de estudos anteriores.

O questionário foi aplicado com estudantes do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e do Campus Mossoró do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) durante o mês de dezembro de 2012. Ao todo, fizeram parte da pesquisa na UTFPR seis estudantes do mestrado profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) recém egressos da licenciatura, seis do curso de licenciatura em física, trinta e um do curso de bacharelado em química e dezessete do curso superior de tecnologia em processos ambientais. No IFRN responderam ao questionário vinte e três estudantes do curso de licenciatura em matemática. Na tabela 1 podemos ver o perfil das instituições e cursos analisados.

Instituição	Localidade	Tempo de existência	Perfil	Região
IFRN	Mossoró RN	Curso Novo	Instituição de Ensino Básico, Técnico e Superior	Nordeste
UTFPR	Curitiba - PR	Cursos Novos e Cursos Consolidados	Instituição de Ensino Básico, Técnico e Superior	Sul

Tabela 1: Perfil de Instituições Pesquisadas

O instrumento tinha por objetivo abordar as atitudes e crenças dos estudantes dessas

instituições sobre as relações CTS nos componentes: Ciência Escolar, C&T-Sociedade, C&T-Ambiente, Relação entre Ciência e Tecnologia, Relação Química – Sociedade.

Para o tratamento dos dados obtidos com as escalas foi utilizado o mesmo procedimento estatístico. Optou-se pelo cálculo da média aritmética como medida de centralidade e do desvio padrão como medida de dispersão para cada assertiva/comparação proposta. Para as escalas Diferencial Semântico foram atribuídos valores variando entre -3 (mais negativo) e +3 (mais positivo), enquanto que para as escalas de Likert foram atribuídos valores entre -2 e +2, conforme a seguinte descrição: +2 para TA (totalmente de acordo), +1 para A (de acordo), 0 para I (indeciso), -1 para D (desacordo) e -2 para TD (totalmente em desacordo). Para as assertivas de caráter negativo (A2, A3, A5, A6, A7, A11, A12, A13, A16, A19 – Likert 1 e A2, A6, A9, A10, A12, A13, A15, A17, A19, A22 – Likert 2) os valores atribuídos foram inversos ao descrito anteriormente.

Em paralelo, para a análise das questões abertas foram utilizados elementos de análise de conteúdo para a categorização dos dados, conforme modelo proposto por Bardin (1977). É oportuno destacar que neste trabalho considera-se o papel do sujeito na construção do conhecimento científico de maneira que a análise de conteúdo aqui trabalhada, como um procedimento metodológico, não seja confundida com uma orientação positivista. Em lugar disso, como argumenta Franco (2008), trata-se de um recurso analítico capaz de fornecer informações sobre o sentido e o significado do texto.

Resultados e Discussões

Para a apresentação dos resultados, por tratar-se de amostras geograficamente distantes, além de cursos distintos, optou-se por fazer a análise em separado.

Iniciando com os dados quantitativos temos na Figura 1 o resultado da tabulação da escala de Likert para os estudantes das duas instituições.

Analizando-se os dados obtidos como resposta à primeira escala por parte dos alunos da UTFPR, nota-se que todas as assertivas apresentam valores positivos, indicando uma atitude que poderia ser classificada como ingênua, conforme classificação adotada por Manassero e Vazquez (2002). Neste trabalho, é conveniente ressaltar o teor otimista da crença dos estudantes pesquisados, que fornece um primeiro indício de visão positivista sobre a atuação de C&T.

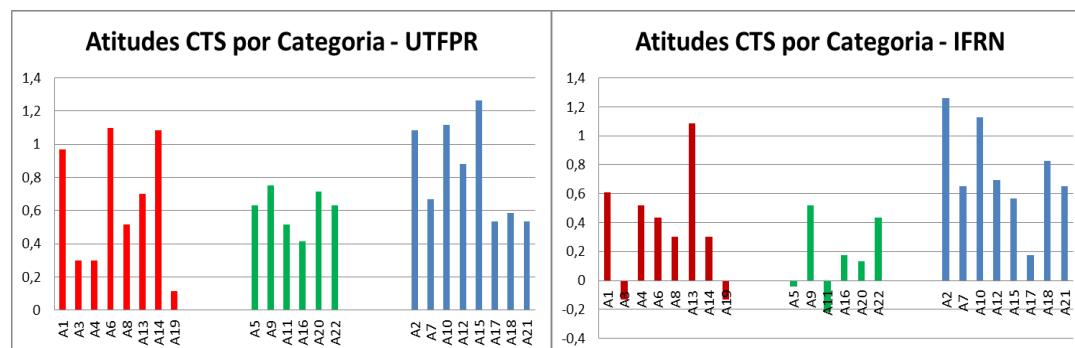


Figura 1: Visões sobre relações CTS (UTFPR e IFRN)

Esta escala é subdividida em três categorias de interesse: C&T-Sociedade (A1, A3, A4, A6,

A8, A13, A14 e A19), C&T-Ambiente (A5, A9, A11, A16, A20 e A22) e Ciência Escolar (A2, A7, A10, A12, A15, A17, A18 e A21). Dentre as categorias escolhidas, a Ciência Escolar é a que apresenta maiores valores de crença, indicando a presença de uma visão extremamente favorável à Ciência ensinada na escola.

A mesma tendência encontrada no grupo de estudantes da UTFPR, que apresentou os maiores valores médios (como as assertivas A2- 1,08; A7 – 0,67; A10-1,12; A12- 0,88; A15- 1,25) para a categoria ciência escolar, é encontrada nos estudantes do IFRN, sendo que neste último grupo é ainda mais visível.

A impressão de que os estudantes do IFRN apresentariam crenças e atitudes mais críticas (conforme os resultados da primeira escala) não se confirmam quando se observa os resultados da escala de diferencial semântico, onde encontra-se o mesmo perfil de percepção positiva sobre C&T.

Além dessas constatações pode-se perceber o mesmo entendimento a partir das respostas à questão aberta abaixo.

- Na sua opinião, para que o cientista faz Ciência?

IFRN

Nesta questão se observam respostas coerentes com os resultados das escalas de Likert e Diferencial Semântico. Os estudantes afirmam que os cientistas fazem ciência com objetivos voltados à resolução de problemas da sociedade e à melhoria das condições de vida das pessoas e do ambiente (52,2%). A resposta do estudante M19 é representativa deste discurso:

“A ciência, assim como a tecnologia, são sempre realizados para a melhoria das condições de vida dos seres.”

Vê-se aqui a firme crença em uma positividade nas ações e desenvolvimento de C&T, o que pode ser compreendido como concordância com o mito salvacionista da ciência (Auler, 2002), segundo o qual essas atividades resolveriam todos os nossos problemas.

A segunda categoria de maior incidência (34,8%) foi a ideia de que os cientistas fazem ciência apenas para aprofundar conhecimentos, construir ou consolidar uma ciência, como está expresso na resposta de M6:

“Para concretizar uma ideia existente, para que consiga dar importância àquela determinada ‘ciência’”.

Outras categorias que tiveram duas respostas cada (8,7 %) foram a ideia de que se faz ciência para a produção de tecnologia, e a de que valores individuais, como curiosidade e crescimento profissional são os determinantes para o cientista. É o que se pode ver materializado na resposta de M13:

“Para crescer profissionalmente e saciar sua curiosidade com mais informação e novos métodos que poderiam de alguma forma ajudar a humanidade”.

UTFPR

No grupo de estudantes da UTFPR a maior parte citou que a motivação dos cientistas era ampliar o conhecimento, fazer novas descobertas ou obter respostas para perguntas até então não respondidas (58,3%). Neste contexto apresentam-se as respostas de dois estudantes, PA2:

“Para desvendar o mundo”; e PA6:

“Para estudar e entender melhor o funcionamento dos fenômenos.”

Vê-se aqui que estes estudantes acreditam na ciência enquanto uma fonte de conhecimento

confiável, e que o trabalho do cientista seria fazer emergir esse conhecimento verdadeiro.

A segunda categoria que teve maior frequência foi a de que o cientista trabalha para o bem da sociedade, do ambiente, para resolver problemas e facilitar a vida (46,7%). Dentro desta categoria têm-se as respostas dos estudantes: F4:

*“Para compreender e resolver todos (ou na medida do possível) os problemas do mundo.”*F2:

“Para o desenvolvimento da sociedade. Desenvolvimento que pode ser cultural, histórico, através de um produto tecnológico ou de qualquer outra forma.” Q16:

“Para além de explicar fatos desconhecidos poder utilizar a ciência e tais descobertas em benefício da sociedade de forma sustentável.” Q13:

“Para colaborar com a melhoria da qualidade de vida da sociedade de uma maneira geral, além de também, se destacar no mercado de trabalho.”

Pode-se perceber que há uma crença muito forte de que a ciência tem sempre uma direção positiva rumo ao crescimento do bem estar social e, sobretudo, que a ciência é feita para o bem de todos, e não apenas para alguns indivíduos. Ainda que estas sejam as categorias de maior aparição, outras merecem destaque: a) Interferir no mundo (3,3%), como afirmado por PA14:

“Para entender na prática um assunto em específico e poder utilizá-lo de alguma forma, possibilitando ou impedindo algum acontecimento”.

Como se pode notar, o estudante percebe a interferência da ação do cientista na sociedade e no mundo, contudo não explicita se essa interferência é benéfica ou não. b) Fatores Pessoais (3,3%), assim como expresso por Q22:

“Uns por dinheiro, outros por curiosidade, e aqueles por paixão.”

c) Fatores econômicos, como expresso por PA10:

“No contexto atual da sociedade para atender cadeias de indústrias ou para fins acadêmicos.”

Considerações finais

Como se pode perceber, os estudantes que responderam ao questionário apresentam uma visão otimista sobre ciência e tecnologia, o que fica claro nos resultados da escala de Likert para as duas amostras (UTFPR e IFRN), percebendo-se uma tendência a considerar a ciência como uma atividade neutra, ainda que sempre direcione a sociedade rumo à resolução de seus problemas e melhores condições de vida.

Parece claro que os estudantes pesquisados creditam as melhorias na qualidade de vida ao desenvolvimento de C&T. Na realidade, esse panorama, já era esperado, com o modelo de decisões tecnocráticas sendo aceito pela maioria dos estudantes pesquisados. As respostas à questão aberta reforçam a idealização da ciência e como esta encontrar-se-ia a serviço da sociedade, segundo uma linearidade na qual quanto mais ciência melhores as condições de vida da população. Vê-se claramente também que a empresa científica é tida como neutra, sem influências de atores externos.

Nota-se ainda que ambas as amostras tem o mesmo perfil, não se encontrando diferenças significativas apesar de se poder ter uma impressão inicial de que os estudantes do IFRN

apresentam uma visão mais crítica pelo menos no tocante à relação CT-Ambiente, quando se observa os resultados da escala de Likert.

Assim, percebe-se a importância da incorporação sistemática da discussão das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade nos cursos superiores oferecidos pelas instituições pertencentes à rede brasileira de educação tecnológica, especialmente as licenciaturas, com vistas a evitar a perpetuação de atitudes e crenças equivocadas sobre a C&T.

Agradecimentos e apoios

Ao IFRN, à UTFPR e à UFRN pelo apoio ao projeto.

Referências

ACEVEDO DIAZ, J. A. **La formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria para la Educación CTS. Una cuestión problemática**, 2001. Disponível em <http://www.oei.es/salactsi/acevedo9.htm> acessado em 01/04/2015.

ACEVEDO DIAZ, J. A., VÁZQUEZ ALONSO, A., MANASSERO MAS, M.A., ACEVEDO-ROMERO, P., Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el cuestionario de opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad., **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**, nº 2, abril, 2002.

AULER, D. **Interações entre Ciência - Tecnologia - Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

COLL, R. K., DALGETY, J., SALTER, D. The development of the chemistry attitudes and experiences questionnaire (CAEQ). **Chemistry education: Research and practice in Europe**. 3(1),19-32, 2002.

COLLINS, H., PINCH, T. **O Golem: O que você deveria saber sobre ciência**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2009.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Brasília: Liber Livro, 2008.

GRECCA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de ciências: algumas questões para refletir, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 73-82, 2002.

MANASSERO, M. VÁZQUEZ ALONSO, A. Actitudes y creencias de los Estudiantes relacionada com CTS. In: MEMBIELA, P. (org.). **Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciência-Tecnología-Sociedad: Formación científica para la ciudadanía**. Madrid: Nancea, 2001.

MANASSERO, M. A.; 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**, Barcelona, v. 1, n. 20, p.15-27, 2002.

MARMITT, V. R., MORAES, J. F. D. de, BASSO, N. R. de S. **As atitudes e crenças em relação a matemática: reflexos no processo de ensino aprendizagem** in: BORGES, R. M. R., BASSO, N. R. de S., FILHO, J. B. DA R. Propostas interativas na educação científica e tecnológica, Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

- NUNES, A. O., DANTAS, J. M. As relações ciência tecnologia sociedade-ambiente (CTSA) e as atitudes dos licenciandos em química. **Educación Química**, v. 23, p. 85-90, 2012.
- PRAIA, J., CACHAPUZ, A. Un análisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores portugueses de la enseñanza secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, pp. 350-354, 1994.
- VIEIRA, R. M., MARTINS, I. P. Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade, **Revista CTS**, v. 2, n. 6, 2005.