

# DISCUTINDO A VISÃO DE PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS SOBRE ALGUMAS DAS CARACTERÍSTICAS DOS CIENTISTAS

Elisangela Matias Miranda  
*Universidade Federal da Grande Dourados*

Emike Luzia Pereira Correia, Inez Reptton Dias, Denise de Freitas  
*Universidade Federal de São Carlos*

**RESUMO:** A relevância deste estudo assenta-se no fato de que a compreensão da natureza da ciência (NC) e das interações ciência-tecnologia-sociedade (CTS) por parte de alunos e professores é um dos aspectos essenciais da alfabetização científica, indispensável à avaliação crítica e responsável das políticas científicas e tecnológicas. Aplicou-se a um grupo de professores universitários brasileiros de cursos de licenciaturas das áreas de ciências humanas, naturais e exatas uma versão adaptada e abreviada do questionário VOSTS, com o intuito de verificar suas opiniões sobre algumas características dos cientistas. Constatou-se a necessidade da ampliação de discussões sobre concepções acerca da NC em cursos de formação inicial de professores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação de Professores; Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS); Questionário Views on Science-Technology-Society (VOSTS).

**OBJETIVOS:** Discutir a categorização de algumas questões do questionário VOSTS, com o intuito de observar a opinião de docentes brasileiros formadores de professores sobre as características dos cientistas (motivação pessoal dos cientistas e ideologias dos cientistas).

## MARCO TEÓRICO

Em uma sociedade científica e tecnologicamente avançada, o exercício da cidadania só será possível por meio da compreensão do empreendimento científico e de suas interações com a tecnologia e a sociedade. Neste contexto, a visão adequada da NC e a compreensão do trabalho dos cientistas por alunos e professores têm sido identificadas há décadas como um dos aspectos essenciais da alfabetização científica, indispensável à avaliação crítica e responsável das políticas e das propostas científicas e tecnológicas (Lederman, 2007; Zeidler, 2014).

Muitos estudos sobre levantamento de concepções revelaram que estudantes e professores não possuem concepções adequadas sobre a NC, dentre eles destacam-se pesquisas brasileiras (Auler e Delizoicov, 2006; Jordão e Chrispino, 2011; Silva e Marcondes, 2013; Miranda, 2008; Kist e Ferraz, 2010) e internacionais (Wähbeh e Abd-El-Khalick, 2013; Bartos e Lederman 2014; Acevedo e García-Carmona, 2016). Demonstrando ser essa uma temática de pesquisa ainda relevante ao propiciar sub-

sídios e referências para o desenvolvimento e melhoria do ensino de ciências e para a área ao possibilitar discussão sobre a importância do reconhecimento da cultura científica com seus valores e normas para entender a condução do trabalho dos cientistas.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa contou com a participação de 22 professores universitários que atuam nas áreas das ciências humanas, naturais e exatas. Estes analisaram e categorizaram, em realista (R), plausível (P) e simplista (S), as opções de resposta de algumas questões do questionário VOSTS com o objetivo de observar suas opiniões sobre características dos cientistas. A categorização possibilitou a construção de um quadro semelhante ao realizado por outras pesquisas (Acevedo, Vázquez, Manassero e Acevedo, 2002; Rubba, Schonweg, Harkness, 1996). No entanto, comparações com outras pesquisas que realizaram a aplicação do questionário VOSTS ou a versão em espanhol nomeada como *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad* (COCTS) (Manassero, Vázquez e Acevedo, 2002) não é possível, pois nestes estudos aplicou-se o questionário para que os respondentes assinalassem as afirmativas que mais concordassem, ou seja, não foi solicitado que categorizassem as opções de respostas das questões como realizado nesta pesquisa.

Para a escolha dos participantes inicialmente foram localizados por meio da plataforma Lattes 250 pesquisadores com alta produtividade nas áreas de interesse da pesquisa. Para eles foram encaminhados e-mails convidando-os para participarem do processo de categorização do VOSTS elaborado por Aikenhead, Ryan, Fleming (1989). Juntamente com cada e-mail, foram enviadas 15 questões do questionário VOSTS (Miranda, 2008), contendo um total de 97 frases. Do total dos 250 professores, 40 retornaram o e-mail relatando a impossibilidade de colaborarem com a pesquisa e outros 22 reenviaram à categorização.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para este artigo optou-se em apresentar a análise e interpretação de uma versão abreviada e adaptada do questionário VOSTS, com apenas questões que englobam a sociologia interna da ciência especificamente a dimensão - características dos cientistas e as subdimensões: motivação pessoal dos cientistas (Tabela 1) e ideologias dos cientistas (Tabela 2).

Tabela 1.  
Categorização da questão 60111.

Votos (n=22)			Categoria	A maioria dos cientistas brasileiros é motivada a trabalhar exaustivamente. A principal razão por trás dessa motivação pessoal em fazer Ciência é:
R	P	S		
6	11	5	Plausível	A. Ganhar reconhecimento, caso contrário o seu trabalho não seria aceito.
0	6	16	Simplista	B. Ganhar dinheiro, pois a Sociedade pressiona os cientistas para que eles se esforcem e posteriormente obtenham recompensas financeiras.
0	13	9	Plausível	C. Adquirir um pouco de fama, fortuna e poder, porque os cientistas são como qualquer um.
0	14	8	Plausível	D. Satisfazer sua própria curiosidade sobre o mundo natural, porque eles gostam de aprender mais o tempo todo e de resolver os mistérios do universo físico e biológico.

Votos (n=22)			Categoria	A maioria dos cientistas brasileiros é motivada a trabalhar exaustivamente. A principal razão por trás dessa motivação pessoal em fazer Ciência é:
R	P	S		
2	12	8	Plausível	E. Resolver problemas de curiosidade pessoal, descobrir ideias novas ou inventar coisas novas que beneficiem a Sociedade (por exemplo, curas médicas, soluções para a poluição, etc.). Essas coisas unidas representam a principal motivação pessoal da maioria dos cientistas.
0	11	11	Simplista	F. Inventar e descobrir coisas novas para a Tecnologia.
3	13	6	Plausível	G. Descobrir ideias novas ou inventar coisas novas que beneficiem a Sociedade (por exemplo, curas médicas, soluções para a poluição, etc.).
13	5	4	Realista	H. Não é possível generalizar, porque a principal motivação pessoal dos cientistas varia de um para o outro.

Analisando as afirmações da questão 60111 (Tabela 1) sobre o que motiva um cientista a trabalhar exaustivamente, observa-se que não houve consenso, visto que muitos ficaram divididos entre categorizar as frases entre plausível e simplista. A afirmação “H” foi à única categorizada como realista. Isso se justifica pelo fato de que no contexto brasileiro com poucos centros de pesquisas desvinculados da universidade, os cientistas desenvolvem concomitantes atividades de pesquisa, de ensino e de extensão. Juntamente com a criação de novos postos de trabalho dirigidos ao ensino e a extensão o governo possibilitou às universidades infraestrutura de laboratórios de pesquisa, contratação de técnicos capacitados e apoio financeiro. Fatos esses, que podem justificar a classificação de simplista para a afirmação “B”.

É notável que a profissionalização e a institucionalização da ciência aumentaram a eficiência da pesquisa científica, respaldadas pela formação sistemática de cientistas; o que pode justificar o fato de seis professores terem categorizado como realista a afirmação: “A”. Mas eles não foram unânimes ao analisar esta afirmação, já que onze consideram a afirmação plausível enquanto cinco consideram como simplista, visto que em muitas instituições o foco do trabalho do professor universitário é no ensino e na extensão devido à precária estrutura para pesquisas envolvendo tecnologia. Em relação à afirmação “B” concorda-se com os 16 professores que a classificaram como simplista, pois as agências de fomento não fazem consultas públicas sobre que áreas devem ser financiadas, ressaltando assim a ausência de participação da sociedade nas decisões relativas à ciência e tecnologia. O que contraria um dos objetivos da educação CTS sobre promover a tomada de decisões relativas ao tema, requerendo assim decisões menos tecnocráticas com maior participação da sociedade (Pedretti e Nazir, 2011).

Tabela 2.  
Categorização da questão 60311.

Votos (n=22)			Categoria	As crenças religiosas de um cientista não farão diferença nas descobertas científicas ou em seu trabalho.
R	P	S		
0	10	12	Simplista	A. As crenças religiosas não afetam o trabalho do cientista. As descobertas científicas são fundamentadas em teorias e em métodos experimentais, e não em crenças religiosas. Estas são exteriores à Ciência.
10	10	2	Plausível	B. Depende da religião e também da sua importância ou significado para o cientista.
As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista:				
3	17	2	Plausível	C. Porque determinam a forma como o cientista avalia as teorias científicas.
12	8	2	Realista	D. Porque, várias vezes, as crenças religiosas podem afetar a forma como o cientista trabalha, o problema que seleciona para estudar, a metodologia que irá aplicar, os resultados que irá divulgar, etc.

Na questão 60311 (Tabela 2) que questionou se crenças religiosas afetam ou não o trabalho do cientista não se observou consenso na única afirmação categorizada como realista a afirmação “D”. A categorização da afirmação “B” não foi consensual, isso pode ser explicado pela falta de consenso dos professores ao avaliarem se a religião pode influenciar o trabalho científico e se pode estar relacionada ao fato de acreditarem ou não na neutralidade da ciência. A neutralidade que prega que os valores morais e sociais não poderiam fazer parte dos critérios de produção de juízos científicos, pois do contrário teriam um papel fundamental nas práticas de aquisição e de apreciação da compreensão científica. Argumentos a favor disso pregam que:

há uma rígida separação entre fato e valor; os valores são a expressão de preferências subjetivas, etc. Assim, embora possa ser um fato que as escolhas dos cientistas refletem valores, a subjetividade dos valores torna provável que, no âmbito da comunidade dos cientistas, serão feitas escolhas que representem uma diversidade de valores, garantindo, assim, que a agenda da investigação não venha a ser dominada por valores específicos (Lacey, 2003, p. 474).

De tal modo, considera-se que reconhecer a ciência como atividade neutra revela uma visão sobre a NC como expressão de uma imagem global ingênua da ciência que muitas vezes é socialmente aceita, revelando que esses docentes quando lecionarem podem transmitir aos seus alunos (professores em formação inicial), por ação e omissão, várias concepções deformadas da NC (Cachapuz et al., 2005). Entretanto, deve ser levado em conta que diversas variáveis podem interferir para que os professores possam refletir sobre as suas próprias concepções sobre a NC e buscar conversar sobre elas em suas aulas. Essas variáveis se relacionariam, dentre outras, à pressão que o professor recebe para dar conta de todo o conteúdo e administrar a sala de aula bem como das suas experiências pedagógicas mais limitadas, que possivelmente coibiriam levar a cabo um tratamento mais intencional, por parte desses professores, para abordar sobre a NC com seus licenciandos, os futuros professores (Miranda, 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises revelaram ser necessário promover ampliação de discussões sobre as concepções do trabalho dos cientistas, uma vez que compreende-se que a produção do conhecimento ocorre tanto por influência de interesses coletivos, do grupo ao qual ele está vinculado, quanto de interesses individuais, expressos por valores culturais, éticos, sociais e até religiosos do sujeito que produz o conhecimento. Portanto, a eliminação dos valores morais e das visões de mundo para construção de interpretações científicas objetivas dificilmente ocorrerá, já que o cientista é sujeito social e todas suas ações são influenciadas por sua cultura, sua trajetória acadêmica, seus valores e concepções de mundo (Ziman, 2000).

Diante disso aponta-se a necessidade de que novas pesquisas investiguem quais as concepções dos formadores de professores sobre NC e os aspectos epistemológicos, filosóficos e da sociologia da ciência. Contudo, se se almeja um ensino de ciência que apresente aos alunos uma visão adequada da NC, tais pesquisas tornam-se imprescindíveis visto que compreensões inadequadas como afirmam Auler e Delizoicov (2006, p. 1) “têm sido apontadas como um dos pontos de estrangulamento, emperrando, muitas vezes, a contemplação do enfoque CTS no processo educacional”. Dessa forma, ressalta-se que as pesquisas sobre NC devem destacar a interação entre CTS que conduzam alunos e professores a uma avaliação crítica e responsável do desenvolvimento científico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, J. A.; GARCÍA-CARMONA, A. (2016). “Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado”. Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 3-19.
- ACEVEDO, J.A., VÁZQUEZ, A., ACEVEDO, P.; MANASSERO, M.A. (2002). Un estudio sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad. *Tarbiya*, 30, 5-27.
- AIKENHEAD, G. S. (1994). The social contract of science: implications for teacher science. In: Solomon, J.; Aikenhead, G. (Ed.). *STS Education: International Perspectives on Reform*. New York: Teachers College Press, 11-20.
- AIKENHEAD, G. S.; FLEMING, R. W.; RYAN, A. (1987). High-school graduate's beliefs about science-technology-society. I. Methods and Issues in monitoring students' views. *Science Education*, 71 (2), 147-161.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. (2006). Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 337-355.
- BARTOS, S. A.; LEDERMAN, N. G. (2014). Teachers' knowledge structures for nature of science and scientific inquiry: conceptions and classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 51, 1150–1184.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (2005). A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez.
- JORDÃO, C.; CHRISPINO, A. (2011). Avaliação da concepção de professores e alunos sobre modelos científicos. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, Campinas.
- KIST, C. P.; FERRAZ, D. F. (2010). Compreensões de professores de biologia sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Revista Brasileira de Pesquisas em Educação em Ciências*, 10(1), [n. p.].
- LACEY, H. (2003). A ciência e o bem-estar humano: para uma nova maneira de estruturar a actividade científica. In: Santos, B. S. (Org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez.
- LEDERMAN, N. G. (2007). Nature of science: past, present, and future. In: Abell, S. K.; Lederman, N. G. (Ed.). *Handbook of research on science education*. Mahwah – NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 831– 880.
- MIRANDA, E. M. (2008). Estudo das concepções de professores da área de Ciências Naturais sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Dissertação de mestrado em Educação – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- PEDRETTI, E., NAZIR, J. (2011). Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. *Science Education*. 95(4), 601–626.
- SILVA, A. F.; MARCONDES, M. E. (2013). Concepções sobre ciência, tecnologia e sociedade de um grupo de professores de séries iniciais. *Indagatio Didactica*, 5(2), 926-937.
- WAHBEH, N.; ABD-EL-KHALICK, F. (2013). Revisiting the Translation of Nature of Science Understandings into Instructional Practice: Teachers' nature of science pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 36(3), 425-466.
- ZEIDLER, D. L. (2014). Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis. In: Lederman, N. G.; Abell, S. (Eds.). *Handbook of research on science education (Vol. II)*. New York, NY: Routledge.
- ZIMAN, J. (2000). *Real Science: what it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.

