

UMA CONCEPÇÃO HUMANISTA E A ABORDAGEM CTS: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Teresa Raquel Carvalho, Alvaro Chrispino
CEFET-RJ

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi identificar a atitude de docentes e discentes acerca da necessidade de os alunos estudarem mais ciências, posto que a sociedade necessita de técnicos e engenheiros. A fundamentação teórica baseia-se no currículo com perspectiva humanista, associada ao movimento CTS, conforme Aikenhead. A metodologia utilizada envolveu a aplicação do COCTS e os resultados versam sobre uma questão que trata do ensino de ciências e da formação de profissionais. Há concordância dos respondentes com os resultados esperados: os alunos devem aprender como a ciência e a tecnologia afetam suas vidas. Cursos com um currículo humanista podem tornar o estudo de ciências mais atraente, possibilitando formar engenheiros, cientistas e técnicos.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de ciências, CTS, currículo, formação profissional, PEARCTS.

INTRODUÇÃO

Atualmente, é crescente a preocupação com a formação de profissionais ligados a áreas científicas ou tecnológicas, visto que a demanda da sociedade parece não corresponder à quantidade de pessoas que saem das instituições educativas com qualificação desejável para promover o êxito da ciência e da tecnologia.

Santos (2007) alude à preocupação de profissionais de diversas áreas com a alfabetização científica, entre eles (1) educadores em ciências, preocupados com a educação nos sistemas de ensino, (2) cientistas sociais, pautados nas questões científicas e (3) economistas, interessados em consumo e crescimento econômico. Para o autor, o nível de conhecimento público da ciência está atrelado ao desenvolvimento do país, o que influencia diretamente o currículo escolar e seu planejamento: se o objetivo for preparar novos cientistas, o currículo focará primariamente conceitos científicos; se, por outro lado, pretende formar cidadãos críticos e aptos à tomada de decisões, o currículo estará centrado no desenvolvimento de atitudes e valores.

Surgem, pois, algumas questões decorrentes desses fatos: as instituições educativas estão preparadas para formar aspirantes a essas carreiras? Para que a sociedade forme mais e melhores técnicos, cientistas e engenheiros, é necessário estudar mais ciências nas escolas?

Concentrar-nos-emos nessas questões, focalizando as instituições educativas, o currículo escolar e uma abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) para o ensino de ciências. Sendo tais institui-

ções responsáveis pela formação dos técnicos requeridos pela sociedade e dos cidadãos que terão participação ativa nas decisões sociais, é fundamental que esteja bem claro o quê ensinar e como ensinar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Aikenhead (2006) propõe um currículo com perspectiva humanista¹ para o ensino de ciências, em oposição a um currículo tradicional que advoga conteúdo de ciência pura e formação de mentes que pensem como o fazem os cientistas, à orientação curricular para “formar um mini-cientista por meio da vivência do ‘método científico’ ” (Santos, 2007, p. 7).

A história tem mostrado que as decisões acerca de currículo têm favorecido a manutenção do *status quo*, prevalecendo um currículo tradicional sobre propostas curriculares com perspectiva humanista. Isso explica por que a ciência – ou a forma como é – ensinada na escola se mostra ultrapassada no âmbito educacional, mas não no político. Segundo Aikenhead (2006), o que se estuda deve ser relevante para os alunos, enquanto no contexto político, prevalece o que é relevante para os cientistas. Acrescenta que a organização e intencionalidade educacional dos currículos da atualidade são essencialmente do século 19, refletindo ideologias de treinamento profissionalizante, desenvolvimento mental através da aprendizagem de conceitos abstratos e acesso à universidade. Tais ideologias desafiam o estabelecimento de um currículo de ciências com perspectiva humanista, o que leva o autor a diferenciar três formas de currículo: (1) o pretendido, aquele que se planeja ensinar, numa concepção humanista; (2) o ensinado, que engloba o material utilizado em sala de aula o qual dá suporte ao ensino humanista de ciências e (3) o aprendido, que inclui o conteúdo que os alunos, de fato, aprendem.

Aikenhead (2006) menciona quatro falhas principais do currículo tradicional de ciências, sendo a principal delas o declínio do número de estudantes nas carreiras científicas, que se deve ao desencantamento destes com o conteúdo de ciências ensinado na escola ou com percepções distorcidas de Ciência e Tecnologia, já que o currículo tradicional é socialmente estéril, impessoal, frustrante e chato. Com isso, poucos estão propensos a ingressar em carreiras da ciência, engenharias e tecnologia, o que tem impacto direto na sociedade.

Uma segunda falha seria a discriminação e alienação cultural; a terceira diz respeito a imagens desonestas e míticas da ciência e dos cientistas propagadas pela ciência ensinada numa visão tradicional de ensino.

A quarta falha relaciona-se às dificuldades de aprendizagem: a maioria dos estudantes não aprende o conteúdo de ciências de forma significativa, não consegue integrá-lo ao pensamento cotidiano.

A questão não é rejeitar todos os conteúdos de um currículo tradicional, mas transformá-los em algo útil ao cotidiano dos estudantes, o que gera aprendizagem significativa, contribuindo para a alfabetização científica dos aprendizes e que pode ser alcançado por um currículo de perspectiva humanista.

Aikenhead (2006) associa essa perspectiva humanista do ensino de ciências – que abrange responsabilidade social e princípios da sociologia da ciência – ao movimento CTS, apesar de reconhecer que outras correntes de pensamento também a defendem.

No que tange ao ensino, a Abordagem CTS relaciona-se ao *como* ensinar. Mais que uma técnica ou metodologia, é uma abordagem curricular e, de forma mais ampla, uma cultura que favorece a aproximação das visões científico-tecnológica e sócio-humanística. Segundo Aikenhead (2006), para que a ciência ensinada na escola seja significativa, o conteúdo científico definido no currículo deve expandir-se para incluir conhecimento *sobre* a ciência e os cientistas. Inclusive sobre o uso e aplicações

1. Humanista refere-se a valores, à natureza da ciência, aos aspectos sociais e culturais da ciência, e ao caráter humano da ciência revelado através de sua sociologia, história e filosofia.

da tecnologia, visto que isso também resulta de crenças e valores (Volti, 2001). Não seria, portanto, o caso de se estudar mais ciência nas escolas, mas de estudá-la sob uma ótica diferente, mais abrangente, mais humanista, que torne os estudantes alfabetizados cientificamente.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é identificar o que pensam docentes e discentes sobre a necessidade de os alunos estudarem mais ciências, considerando a necessidade de técnicos e engenheiros para a sociedade contemporânea.

METODOLOGIA

Utilizou-se o Questionário de Opiniões sobre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (COCTS), conforme utilizado e validado em muitas outras pesquisas (Vázquez et al., 2011). Realçamos que grande avanço desse questionário está no fato de utilizar o modelo de resposta múltipla, ao invés do modelo de resposta única. A obtenção de várias respostas, ao invés de apenas uma, enriquece a informação disponível para cada questão e pode proporcionar maior precisão na avaliação das atitudes. As respostas para cada item da questão variam de 1 a 9, onde 1 indica plena discordância e, no outro extremo, 9 significa plena concordância com a frase apresentada.

O parâmetro de comparação para avaliação da resposta é a categorização previamente realizada a partir de juízes peritos especialistas (Vázquez et al., 2008). Para complementar esse modelo de respostas múltiplas, é utilizada uma métrica que permite a criação de um índice atitudinal global, variando entre -1 e 1. Para todas as três categorias de respostas – adequadas, plausíveis e ingênuas – o ideal é que estejam o mais próximo possível de 1, visto que isso significará que as respostas se aproximam dos acordos dos juízes peritos (Vázquez et al., 2011).

A pesquisa foi realizada no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) com um público de 445 pessoas, entre elas estudantes do nível médio, do primeiro e último períodos da graduação e professores.

Este trabalho se desenvolve a partir da questão 20511, a qual trata do ensino de ciências e da formação de profissionais. Eis a questão e suas oito frases:

20511 O êxito da ciência e da tecnologia no nosso país depende de ter bons cientistas, engenheiros e técnicos. Por tanto, o país necessita que os alunos estudem mais ciências na escola.

É necessário que os alunos estudem mais ciências:

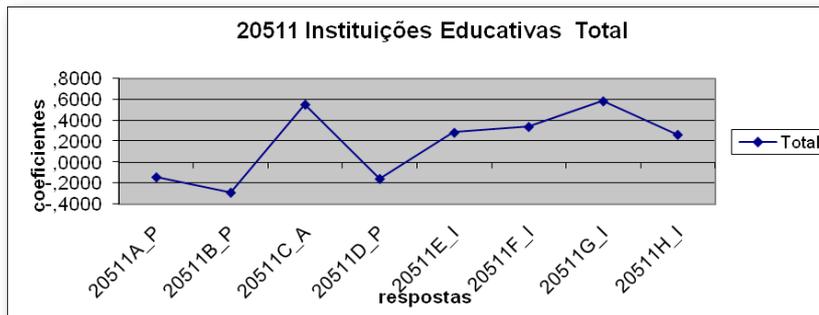
- A. porque é importante para ajudar o nosso país a manter-se ao nível de outros.
- B. porque a ciência afeta quase todos os aspectos da sociedade. Como no passado, o futuro depende de bons cientistas e tecnólogos.
- C. Deve fomentar-se (incentivar) que os estudantes estudem mais ciências, mas um tipo diferente de cursos de ciências. Devem aprender como a ciência e a tecnologia afetam as suas vidas diárias.

NÃO é necessário que os alunos estudem mais ciências:

- D. porque outras disciplinas da escola são iguais ou mais importantes para o êxito futuro do país.
- E. porque não funcionará. Algumas pessoas não gostam da ciência. Forçar-lhes o estudo, será perder tempo e afastá-los da ciência (vai afastá-los da ciência).
- F. porque nem todos os alunos podem compreender a ciência, apesar de que isso os ajudaria nas suas vidas.
- G. porque nem todos os alunos podem compreender a ciência. A ciência não é realmente necessária para todos.
- H. porque não é correto que outros decidam se um estudante deveria ter (estudar) mais ciências.

RESULTADOS

Os respondentes do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) incluíram 170 estudantes do 3º ano do ensino médio, 113 do primeiro período da graduação, 74 do último período da graduação e 88 professores. Dos 445 participantes, 58% eram homens e 42%, mulheres.



O gráfico mostra que há concordância entre os respondentes e os juízos peritos, se consideradas a frase adequada e as ingênuas. A frase C, a única considerada adequada, alcançou um índice atitudinal alto, de quase 0,6. Há consenso quanto ao estudo de ciências: é necessário um tipo diferente de cursos de ciências, de forma que os estudantes aprendam como ciência e tecnologia influenciam suas vidas.

As frases plausíveis (A, B e D) alcançaram baixo índice atitudinal, o que demonstra que os respondentes indicaram valores superiores ou inferiores na escala de 1 a 9. Como são sentenças plausíveis, o índice atitudinal subiria se o valor indicado fosse 5 ou um de seus vizinhos.

Por outro lado, nas frases ingênuas (E, F e G) houve consenso com os juízes peritos. Se as instituições educativas são responsáveis pela formação dos profissionais de ciência e tecnologia, deve possuir diretrizes que especifiquem se um estudante precisa estudar mais ciência, não sendo um caso de mera escolha pessoal (H).

CONCLUSÕES

A formação de técnicos, cientistas e engenheiros é, indubitavelmente, uma necessidade urgente e real. Para que a ciência ensinada na escola seja atraente e, conseqüentemente, as carreiras ligadas à ciência e tecnologia, as instituições educativas devem propiciar um tipo diferente de curso de ciências: não aqueles cujo objetivo principal é a assimilação de técnicas ou a ciência dura, mas cursos com um currículo que situe o conhecimento científico como parte do mundo real, como produção social e humana, que é construído não somente na escola, mas também nos espaços de trabalho, na interação entre as pessoas.

A referida questão do COCTS forneceu indícios de que há consenso entre professores e alunos quanto à ciência ensinada na escola: se o conhecimento científico for significativo, tendo aplicação na vida dos estudantes, será compreensível, atraente, útil e interessante.

Lemas como “Ciência para todos”, “Ciência para a compreensão pública” ou “Ciência cidadã” não são suficientes; o desafio é preparar os estudantes para serem cidadãos informados e ativos e, ao mesmo tempo, formar cientistas, engenheiros e médicos, para citar apenas alguns profissionais de ciência e tecnologia (Aikenhead, 2005).

Não basta que os currículos escolares manifestem uma concepção humanista do ensino de ciências. Os professores, responsáveis pelo desdobramento das atividades curriculares, precisam adquirir uma concepção mais adequada da natureza da ciência, visto que exercem influência direta na concepção que os alunos dela têm. A formação continuada que proporcione conhecimentos de história e filosofia da ciência, e da abordagem CTS, é uma possibilidade de produção de uma concepção docente de ciência mais adequada que, certamente, se refletirá na concepção discente. Para Lisingen (2007), um elemento chave da mudança da imagem da ciência e tecnologia consiste na renovação não apenas em conteúdos curriculares, mas também em metodologias e técnicas didáticas, o que pressupõe formação docente bastante abrangente.

A comparação de diferentes pesquisas revelou que há habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos aspirantes às carreiras científicas tão ou mais importantes que o conhecimento da técnica, leis e teorias. O assunto não se resume, portanto, a estudar mais ciência nas escolas; antes, o conhecimento científico deve ser construído numa abordagem que relacione ciência e tecnologia à sociedade, considerando como impactam na vida das pessoas, tornando-as cientes de que podem e devem decidir quando e como se utilizarão da ciência e tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aikenhead, G. S. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como queira que se lellame. *Educación Química*, 16(2), pp. 114-124.
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: evidence-based practice*. Ways of knowing in science and mathematics series. New York: Teachers College Press.
- Lisingen, I.V. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, 1 (n. especial). Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>>. Acesso em: 22/05/2012.
- Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, 1 (n. especial). Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120>>. Acesso em: 22/05/2012.
- Vázquez-Alonso, A.; Manassero-Mas, M. A.; Acevedo-Díaz, J. A. e Acevedo-Romero, P. (2008). Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade. *Química Nova na Escola*, n. 27, pp. 34-50.
- Vázquez-Alonso, A.; Maciel, M. D.; Chrispino, A.; Manassero Mas, M. A. (2011). A compreensão dos temas de ciência, tecnologia e sociedade no Brasil: análise comparativa com outros países do PIEARCTS. In: Wildson, L. P. dos S.; Auler, D. (Org.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. 1 ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, v. 1, p. 211-240.
- Volti, R. An STS Perspective on Technology and Work. In: Cutcliffe, S. H.; Mitcham, C. (2001). *Visions of STS: counterpoints in science, technology, and society studies*. Albany, NY: State University of New York Press.