

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO REFLEXIVO

SCIENTIFIC LITERACY IN THE DEVELOPMENT OF REFLEXIVE CRITICAL THINKING

Nathalya Marillya de Andrade Silva¹

Universidade Estadual da Paraíba¹

nathalya_marillya@hotmail.com

Resumo

Assistimos, atualmente, a um debate importante sobre a conveniência, ou não, de promover uma ciência para todos por intermédio da alfabetização científica. Dedicaremos este trabalho a mostrar o caráter social prioritário da educação científica na sociedade atual, na formação de cidadãos participativos em tomadas de decisões, de forma crítica, em torno de problemas sócio científicos e sócio tecnológicos cada vez mais complexos, para que não tenhamos prisioneiros das evidências, através da formação de um pensamento crítico capaz de questionar dogmas e desafiar autoritarismos e privilégios, possibilitando inclusão social. Desenvolvemos esta pesquisa de cunho teórico, embasada em revisão da literatura pertinente à temática educação científica e letramento científico, identificando as principais características da alfabetização científica na formação e potencialização do pensamento crítico na formação dos cidadãos e da sua importância na sociedade atual.

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Pensamento crítico, Formação de cidadãos.

Abstract

We are currently engaged in an important debate on whether or not to promote a science for all through scientific literacy. We will dedicate this work to showing the social priority of scientific education in today's society, the formation of participatory citizens in decision-making, critically, around increasingly complex socio-scientific problems and technological partners, so that we do not have prisoners of evidences, through the formation of a critical thinking able to question dogmas and to challenge authoritarianisms and privileges, allowing social inclusion. We developed this theoretical research, based on a review of the literature relevant to the theme of scientific education and scientific literacy, identifying the main characteristics of scientific literacy in the formation and enhancement of critical thinking in the formation of citizens and their importance in today's society.

Key words: scientific literacy, critical thinking, citizen training.

Introdução

As propostas atuais, favoráveis à uma alfabetização científica para todos os cidadãos, vão mais além da tradicional importância concedida à educação científica e tecnológica, para tornar possível o desenvolvimento futuro. Essa educação científica converteu-se, na opinião dos especialistas, em uma exigência urgente, em um fator essencial ao desenvolvimento das pessoas e dos povos, também a curto prazo.

Assim se afirma, por exemplo, nos National Science Education Standards, auspiciado pelo National Research Council (1996, p.1), em cuja primeira página podemos ler:

Num mundo repleto pelos produtos da indagação científica, a alfabetização científica converteu-se numa necessidade para todos: todos necessitamos utilizar a informação científica para realizar opções que se nos deparam a cada dia; todos necessitamos ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e com a tecnologia e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural.

Podemos observar o caráter de objetivo social prioritário da educação científica na sociedade atual, centrado na formação de cidadãos suscetíveis a participar na tomada fundamentada de decisões, de forma crítica, em torno de problemas sócio-científicos e sócio-tecnológicos cada vez mais complexos, para que não tenhamos prisioneiros das evidências, através da formação de um pensamento crítico capaz de questionar dogmas e desafiar autoritarismos e privilégios, possibilitando inclusão social.

Desenvolvemos esta pesquisa de cunho teórico, embasada em revisão da literatura pertinente a temática educação científica e letramento científico, identificando as principais características da alfabetização científica na formação e potencialização do pensamento crítico na formação dos cidadãos e sua importância na sociedade atual, destacadas por autores como Pérez (2011) e Chassot (2003). Com o objetivo de mostrar a necessidade da alfabetização científica para a formação cidadã e suas contribuições para a formação de um cidadão crítico, suscetível a tomada de decisões em questões multidimensionais, envolvendo sociedade, tecnologia, ambiente e ciência.

O que é Alfabetização Científica?

O conceito de alfabetização científica, hoje em voga, conta com uma tradição remota, pelo menos, ao final dos anos 50. Mas foi, sem dúvida, durante a última década, que essa expressão adquiriu o estatuto de “*slogan*”, ampla e repetidamente utilizado pelos investigadores, responsáveis pelos currículos e professores de ciências. Segundo Bybee (1997)

É a expressão de um amplo movimento educativo que se reconhece e mobiliza atrás do símbolo da “alfabetização científica”, mas que acarreta, ao mesmo tempo, o perigo de uma ambiguidade que permite a cada pessoa atribuir-lhe significados distintos, e explica as dificuldades em conseguir um consenso sobre como e para onde direcionar a sua aplicação (BYBEE, 1991, p. 148).

Bybee sugere a aproximação ao conceito aceitando o seu caráter de metáfora, o que

permite, no início, afastar a simplificação imprópria do conceito de seu significado literal: uma alfabetização científica, ainda que tenha de incluir a utilização de um, vocabulário científico, não se deve limitar a essa definição funcional. Conceber a alfabetização científica como uma metáfora permite, pois, enriquecer o conteúdo que atribuímos aos termos, e obriga, ao mesmo tempo, à sua clarificação.

A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) e podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza. Também é verdade que nossas dificuldades diante de um texto em uma língua que não dominamos podem ser comparadas com as incompreensões para explicar muitos dos fenômenos que ocorrem na natureza. Por exemplo, é provável que alguns dos leitores deste texto não saibam distinguir se uma página de um livro ou de uma revista está escrito em sueco ou em norueguês, assim como deve haver nórdicos que talvez não reconheçam a diferença entre um texto em português e um em espanhol (CHASSOT, 2003, p. 91).

Entender a ciência nos facilita, também, a contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida. Isso é muito significativo. Por isso, Chassot, discute a possibilidade de pensarmos a ciência como uma linguagem para entendermos o mundo: “Por isso, quando discuto alfabetização científica, insisto na necessidade de considerá-la como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (Chassot, 2000, p. 19).

Atualmente, a alfabetização científica está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela (Aguilar, 1999). Há aqueles que advogam que se deva procurar especialmente conhecimentos que estão no dia-a-dia do grande público, em particular os que são apresentados com imprecisão pelos meios de comunicação à opinião pública (Puigserver; Sans, 2002). Essas são propostas que veem a alfabetização científica como uma possibilidade para fazer correções em ensinamentos distorcidos. Contudo, essas propostas são reducionistas, limitando o entendimento de Alfabetização Científica à uma solução para corrigir os conhecimentos que são ensinados de maneira distorcida ou simplista, deixando de lado o objetivo social prioritário, a formação de cidadãos suscetíveis a participar da tomada de decisões, de forma crítica, em questões relacionadas a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Contribuições da alfabetização científica para a formação de cidadãos

A participação dos cidadãos na tomada de decisões é hoje um fato positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecno-científico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente. Tal participação reclama um mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas e das opções e não há de ver-se afastada com o argumento de que

problemas como a mudança climática ou a manipulação genética sejam de grande complexidade. Naturalmente, são precisos estudos científicos rigorosos, mas tão pouco eles, por si só, chegam para adotar decisões adequadas, posto que, frequentemente, a dificuldade fundamenta-se não na falta de conhecimentos, mas sim na ausência de uma abordagem global que avalie os riscos e contemple as possíveis consequências a médio e longo prazo. (GIL-PÉREZ, 2011, p.27).

Tudo isso constitui um argumento decisivo a favor de uma alfabetização científica do conjunto de cidadãos, cuja necessidade surge cada vez com mais clareza face à situação de autêntica “emergência planetária” (BYBEE, 1991) que estamos a viver. Assim, pois, a alfabetização científica se impõe como uma dimensão essencial da cultura de cidadania. O prejuízo foi e continua a ser que a “maioria da população é incapaz de aceder aos conhecimentos científicos, que exigem um alto nível cognitivo”, o que implica, obviamente, reservá-lo a uma pequena elite. Desse modo, há uma resistência histórica dos privilegiados à extensão da cultura e à generalização da educação (GIL-PÉREZ, 2011, p.27).

Contribuição da ciência na formação do pensamento crítico

Investigando a história da ciência, percebemos a natureza da verdadeira aventura, que o desenvolvimento científico teve; uma luta apaixonada e emocionante para a liberdade de pensamento, em que não faltaram perseguições ou condenações.

Incorporando aspectos da relação ciência-tecnologia sociedade-ambiente (CTSA) e os conteúdos que refletem na história a defesa da liberdade de investigação e pensamento como o questionamento de dogmas, pode devolver a aprendizagem das ciências, a vitalidade e a relevância do próprio desenvolvimento científico. Os debates sobre o heliocentrismo, evolução, síntese orgânica e a origem da vida são exemplos relevantes.

Mas a aprendizagem das ciências pode e deve ser, também, uma aventura potenciadora do pensamento crítico em um sentido mais profundo. Desafios como enfrentar problemas em aberto ou participar na construção de soluções constituem, em definitivo, a aventura de fazer ciência. A natureza da atividade científica é distorcida pela educação científica, incluindo o que ocorre nas universidades. Isto levanta a necessidade de superar as visões distorcida e empobrecida da ciência e tecnologia, que são socialmente aceitas e afetando os próprios professores. Tal atualização permitirá uma visão mais criativa, aberta e socialmente contextualizada, de acordo com a natureza experimental da própria atividade científica (Fernandez, 2002; Perez Gil, 2005), nas quais o pensamento crítico, questionador das aparências, desempenha um papel essencial.

Deve-se notar que uma justificação do reducionismo operacionalista habitual da educação científica encontra-se, paradoxalmente, nas exigências da formação de futuros cientistas (Gil e Vilches, 2001).

A alfabetização científica como potenciadora do pensamento crítico

Uma das formas mais eficazes de alfabetizar-se em uma língua é por imersão na cultura dessa língua. De forma similar, Bybee (1991) sugere supor a imersão em uma cultura científica constituindo uma excelente forma de favorecer a alfabetização científica. Esta tese, que supõe aproximar a aprendizagem das ciências a uma

atividade de investigação, tem sido expressa, de outra forma, por numerosos autores e surge como um fruto essencial da investigação em didática das ciências.

Estas estratégias estão dirigidas, essencialmente, a implicar os estudantes na construção de conhecimentos, aproximando a atividade que realizam a riqueza de um tratamento científico-tecnológico de problemas. Propõe-se, em síntese, aumentar a aprendizagem com um trabalho de investigação e de inovação através do tratamento de situações problemáticas relevantes para a construção de conhecimentos científicos e a realização de inovações tecnológicas suscetíveis a satisfazer determinadas necessidades.

Isso tem de ser visto como uma atividade aberta e criativa, devidamente orientada pelo professor, que se inspira no trabalho de cientistas e tecnólogos, e que deveria incluir uma série de aspectos como os que enumerou Gil-Perez (2006, p. 47-48), tanto para favorecer a formação de futuros cientistas como por seu valor como instrumento de educação cidadã:

1. A discussão de possível interesse e a relevância das situações;
2. O estudo qualitativo, significativo, das situações problemáticas;
3. A invenção de conceitos e a emissão de hipóteses;
4. A elaboração e prática de estratégias de resolução;
5. Análises e comunicação dos resultados;
6. Repescagens e consideração de possíveis perspectivas.

Deste modo, pretende-se favorecer certa imersão na cultura científica e tecnológica, fundamental para a formação de cidadãos críticos que participem da tomada de decisões, e, igualmente, fundamentais para que os futuros cientistas alcancem uma melhor apropriação dos conhecimentos elaborados pela comunidade científica.

Pode-se afirmar que a ciência, quando não se vê limitada por reducionismos distorcidos e empobrecedores, supõe uma indubitável contribuição a formação do pensamento crítico, necessário para não tornarmos prisioneiros das evidências e do que sempre se fez, e para a tomada de decisões fundamentadas em torno a problemas que afetam a humanidade com serias implicações éticas. É necessário e possível que a educação científica recupere esta dimensão.

Considerações Finais

Referimos aqui para as contribuições da ciência ao desenvolvimento histórico de um libertador pensamento crítico e sua possível contribuição para a resolução dos problemas que a humanidade enfrenta se abordagens são superados a serviço de interesses privados no curto prazo. E nós tentamos mostrar o interesse e a possibilidade de uma alfabetização científica que se estende a toda a população. Estamos de acordo sobre a importância da educação científica como uma fonte de prazer, mas, como mostramos, preparando os cidadãos para a tomada de decisão, não constitui uma ingênua pretensão, e sim uma necessidade fundamentada.

As resistências à alfabetização científica de certa profundidade, quaisquer que sejam as razões, constituem uma nova barricada de um elitismo, que foi forçado a retirar-se da rejeição inicial de até mesmo a alfabetização mais elementar: a alfabetização (Gil e Vilches, 2001). As razões agora apresentadas têm, ao nosso entender, a mesma e pouca validade.

Por fim, afirmamos que, embora a história da ciência apresente sombras, que não

devem ser ignoradas, o melhor da mesma tem contribuído como observou Langevin (1926), para os movimentos de libertação de espíritos e de extensão direitos humanos, que têm como uma de suas principais metas a universalização de todas as aquisições culturais valiosas da humanidade. E este deve ser o papel da educação científica, superando o reducionismo e abordagens elitistas. Essas são as razões pelas quais o nosso apelo hoje a alfabetização científica dos cidadãos.

Agradecimentos e apoios

Universidade Estadual da Paraíba

Programa de pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática (PPGECM/UEPB)

Referências

BYBEE, R. W. Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond, en **The American Biology Teacher**. nº 53, 3, p. 146-153, 1991.

BYBEE, R. W. **Towards an Understanding of Scientific Literacy**, en W. Gräber y C. Bolte (eds.): *Scientific Literacy*, Kiel, IPN, 1997.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

CHASSOT, Attico. **Educação conSciência**. 2003.

DEBOER, G. B. Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform, en **Journal of Research in Science Teaching**, nº 37, 6, p. 582-601, 2000.

DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE. **Marco general de acción de la declaración de Budapest** (1999). Disponível em: <<http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm>>. Acesso jan. 2017.

FOUREZ, G. Alfabetización científica y tecnológica. **Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**, Buenos Aires, Colihue, 1997.

GIL, D., VILCHES, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI . **Obstáculos y propuestas de actuación, en Investigación en la Escuela**, nº 43, p. 27-37, 2001.

GIL, D., VILCHES, A. La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana, en **Cultura y Educación**, nº 16, 3, p. 259-272, 2004.

GIL, D., VILCHES, A. Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. **Revista Iberoamericana de Educación**. nº 42, p. 31-53, 2006.

GIL-PÉREZ, et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LANGEVIN, P. La valeur éducative de l'histoire des sciences, en **Bulletin de la Société Française de Pédagogie**, n.º 22, diciembre de 1926.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **National Science Education Standards**, Washington, D.C., National Academy Press, 1996.