

LITERACIA CIENTÍFICA, LITERACIA MATEMÁTICA E PENSAMENTO CRÍTICO

VIEIRA TENREIRO, C. (1)

Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro cvieira@ua.pt

Resumen

Em muitos países, defende-se e preconiza-se, hoje, que o ensino das ciências e da matemática nos ensinos básico e secundário deve reger-se por princípios que promovam o pensamento crítico, a literacia científica e a literacia matemática de todos os alunos. Nesta linha, em conjugação com o facto de o PC emergir como proeminente e estreitamente ligado à literacia científica e matemática, importa clarificar perspectivas e evidenciar pontos de convergência, zonas de confluência entre PC, literacia científica e literacia matemática (PC/LC/LM). Tal poderá ajudar não só a rever, ponderar e potenciar orientações curriculares e práticas de ensino, mas também a equacionar a problemática da formação de professores.

Objectivos

O estudo tem como objectivos:

1. Analisar diferentes perspectivas conceptuais acerca da literacia científica, da literacia matemática e do pensamento crítico.
2. Relacionar os conceitos de literacia científica, literacia matemática e PC, evidenciando conexões entre eles.

3. Fazer emergir e desenhar um quadro de referência que ajude a melhor situar e compreender os conceitos de literacia científica, literacia matemática e PC e que possa ser usado para produtivamente orientar a formação de professores, a produção de recursos didácticos, bem como ponderar e potenciar orientações curriculares e práticas de sala de aula.

Marco Teórico

No mundo contemporâneo, e em particular nas sociedades democráticas, a LC, a LM e o PC afiguram-se como cruciais para a autonomia e qualidade de vida de cada pessoa, para o desenvolvimento do país, assim como para fomentar a responsabilidade social e melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões e na resolução de problemas de âmbito local, regional, nacional ou mundial. Nesta linha, equacionam-se finalidades da educação em ciências e em matemática centradas na formação de cidadãos que, reconhecendo a ciência e a matemática como empreendimentos humanos que fazem parte integrante da cultura, sejam capazes de mobilizar os saberes na vida diária e no trabalho e de intervir socialmente, de forma crítica, nas tomadas de decisão (Gil-Pérez et al., 2005).

Assim e com o propósito primeiro de evidenciar o que é comum a perspectivas, de diferentes autores, acerca da LC, LM e PC, procurando conferir maior inteligibilidade a este campo, na tabela seguinte resumem-se algumas conceptualizações.

Tabela 1

Significados Atribuídos aos Conceitos de Literacia Científica, Literacia Matemática e PC

Literacia Científica

Conhecimento e compreensão de conceitos científicos e capacidades de pensamento requeridos para decisões pessoais, para a participação em actividades cívicas e culturais e para a produtividade económica (NRC, 1996).

Competência cívica requerida para desenvolver um pensamento racional sobre a ciência com respeito a questões e problemas pessoais, sociais, políticos e económicos com os quais cada um se confrontará ao longo da vida (Hurd, 1998).

Capacidade de usar conhecimento científico para identificar questões e tirar conclusões baseadas em evidência com o propósito de compreender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças nele operadas através da actividade humana (OCDE/PISA, 2003).

Literacia Matemática

Constelação de conhecimentos, disposições, hábitos da mente, capacidades de comunicação e capacidades de resolução de problemas necessárias para cada indivíduo se envolver eficazmente em situações quantitativas com as quais se depara na sua vida pessoal, social e profissional (International Like Skills Survey, 2000, citado em Steen et al., 2001).

Compreensão e utilização da matemática na resolução de problemas com os quais as pessoas se confrontam no quotidiano (Steen et al., 2001).

Capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, para fazer juízos de valor matemáticos bem fundamentados e para se envolver com a matemática de maneiras que vão de encontro às suas necessidades, presentes e futuras, enquanto cidadão construtivo, preocupado e reflexivo (OCDE/PISA, 2003).

Pensamento Crítico

Uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer (Ennis, 1987).

Pensamento focado na análise de argumentos, na avaliação de hipóteses e explanações e na produção de contra-argumentos (Guest, 2000).

Pensamento disciplinado e autodirigido, em que o pensador crítico sistematicamente e intencionalmente: desenvolve atitudes; toma consciência dos elementos do pensamento; impõe critérios intelectuais ao pensamento; guia a construção do pensamento de acordo com critérios intelectuais e avalia a eficácia do processo de pensamento tendo em conta o propósito e os critérios intelectuais (Paul, 2005).

Nesta síntese sobressai uma aproximação da LC, da LM e do PC a situações do quotidiano. Ressalta uma ênfase na transposição de saberes para contextos do quotidiano com vista a favorecer a tomada de decisão, a resolução de problemas e a participação em actividades pessoais, profissionais e sociais. Ressai também, uma convergência na visão de que a LC, a LM e o PC envolvem várias dimensões ou componentes interdependentes.

Desenvolvimento do Tema

De forma abrangente e aglutinadora, tendo em consideração a revisão efectuada sobre o assunto, tomam-se como referência as dimensões: (i) conteúdo; (ii) processos / capacidades de pensamento e (iii) disposições / atitudes e valores.

A nível do conteúdo, uma ênfase em “grandes ideias” e não em factos isolados, bem como nas conexões entre ideias da mesma área (ciências ou matemática), entre ideias científicas e matemáticas e entre estas e o mundo real. Nesta perspectiva, salienta-se a contextualização histórica e social do conhecimento científico e matemático, procurando romper com uma visão da ciência e da matemática como actividades desligadas de valores éticos e morais e de interesses e influências sociais e políticas.

Denota-se uma ampla interdependência e sobreposição entre a LC, a LM e o PC no que diz respeito às capacidades e às disposições envolvidas. Muitas das capacidades de pensamento inerentes à LC e à LM correspondem a capacidades de PC. Assim e a título ilustrativo, para um envolvimento crítico com questões ou problemas globais que envolvem a ciência e a matemática afigura-se como relevante o uso de capacidades tais como: avaliar a credibilidades das fontes; analisar e avaliar argumentos; identificar falácia e assunções subjacentes a uma dada posição; considerar, comparar e pesar alternativas. No mesmo sentido, configuram-se como disposições: procurar estar bem informado, respeito pelo uso da evidência, honestidade intelectual e abertura de espírito.

A permear as diferentes dimensões de LC, LM e PC encontram-se normas e critérios tendentes a assegurar a qualidade do processo de PC em contextos e domínios específicos de ciência e matemática regidos eles próprios, também, por critérios e normas. Tais normas comuns incluem: a precisão, a consistência e a validade das inferências.

Conclusões

O esquema a seguir apresentado configura-se como um quadro conceptual acerca da LC/LM/PC. Releva elementos emergentes na intersecção de componentes ou dimensões comuns a literacia científica, literacia matemática e PC em estreita relação com a ideia de mobilização intrincada de tais elementos de modo a que se possam constituir em saberes em acção ou em uso no âmbito de diversos contextos e situações do quotidiano.

Literacia Científica, Literacia Matemática e Pensamento Crítico

<p>Conteúdos</p> <p>Grandes ideias e explicações científicas Natureza da Ciência e da Matemática História da Ciência e da Matemática Relações entre a Ciência e a Matemática, a Tecnologia e a Sociedade</p>	<p>Normas e Critérios</p> <p>Clareza Precisão Rigor Consistência Validade Controlo de variáveis</p>
<p>Capacidades / processos</p> <p>Analizar e avaliar informação, evidência e argumentos Avaliar a credibilidade de uma fonte Identificar e avaliar assunções Identificar e reagir a falácias Avaliar cursos de acção Formular e testar hipóteses, previsões e conjecturas Tirar conclusões Fazer generalizações Fazer juízos de valor Argumentar Comunicar</p>	<p>Disposições / atitudes</p> <p>Imparcialidade Atitude inquiridora Abertura de espírito Procurar estar bem informado Integridade e perseverança intelectual Respeito pela evidência e pelas razões Apreciação e gosto pela ciência e pela matemática Confiança no uso da ciência e da matemática e capacidade para pensar de forma crítica</p>
<p>Saberes em acção ... na Resolução de Problemas, Tomada de decisão, ...</p>	

O quadro conceptual apresentado pode ser usado para delinear linhas orientadoras enunciadas enquanto situações, para vivenciar a participação / acção, capazes de despoletar a necessidade de (re)construir e desenvolver, de forma integrada, elementos da intersecção de dimensões comuns a LC, LM e PC. Por esta via, poder-se-ão criar condições para que tais elementos (conhecimentos, capacidades, disposições e normas comuns a LC/LM/PC) se possam constituir em saberes em uso na acção responsável em contextos e situações com relevância pessoal e social.

Referências Bibliográficas

Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron, e R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York: W. H. Freeman and Company.

Gil-Pérez, D.; J.; Valdés, P.; e Vilches, A. (2005). Cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual? In D. Gil-Pérez; B. Macedo; J. Martínez Torregrosa; C. Sifredo; P. Valdés; e A. Vilches (Eds.), *Como promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago do Chile: La Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Guest, K. (2000). Introducing critical thinking to "Non-standard" entry students. The use of a catalyst to spark debate. *Teaching in Higher Education*, 5 (3), 289-300.

Hurd, P. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.

National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

OCDE (2003). The PISA 2003. *Assessment framework — Mathematics, reading, science, problem solving, knowledge and skills*. Paris: Autor.

Paul, R. (2005). The state of critical thinking today. *New Directions for Community Colleges*, 130, 27-38.

Steen et al. (2001). The case for quantitative literacy. In L. A. Steen (Ed.), *Mathematics and democracy. The case for quantitative literacy*. National Council on Education and the Disciplines.

CITACIÓN

VIEIRA, C. (2009). Literacia científica, literacia matemática e pensamento crítico. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 394-399
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-394-399.pdf>