

A IMPORTÂNCIA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO

THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC LITERACY IN EDUCATION

LA IMPORTANCIA DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÓN

Francisco Wagner Freitas Ferreira¹

RESUMO: O letramento científico pode ser definido de múltiplas maneiras, desde a forma como um indivíduo processa fatos e conceitos científicos e interpreta dados até à forma como uma comunidade interage coletivamente com o conhecimento e os processos científicos. As competências de literacia científica são extremamente importantes para o desenvolvimento das pessoas: quer sejam cientistas formados ou não, as pessoas encontram frequentemente questões relacionadas com a ciência na sua vida quotidiana. Nos tempos modernos, as pessoas estão continuamente expostas a notícias sobre alterações climáticas, produção de energia e saúde, exercício e medicina. Ao investigar o desenvolvimento de competências de literacia científica e conceber atividades de sala de aula ou de extensão para promover competências de literacia científica, os educadores científicos, podem ajudar a melhorar o letramento dos alunos e da sociedade, o que pode levar a uma tomada de decisões mais informadas por parte dos indivíduos. Quer os alunos nas salas de aula sejam licenciados em ciências ou não, é fundamental que desenvolvam competências de literacia científica e promovam a mesma nas suas comunidades.

347

Palavras-chaves: Letramento científico. Ciências. Métodos científicos.

ABSTRACT: Scientific literacy can be defined in multiple ways, from the way an individual processes scientific facts and concepts and interprets data to the way a community collectively interacts with scientific knowledge and processes. Scientific literacy skills are extremely important for the development of individuals: whether they are trained scientists or not, people frequently encounter science-related issues in their daily lives. In modern times, people are continually exposed to news about climate change, energy production, and health, exercise, and medicine. By investigating the development of scientific literacy skills and designing classroom or outreach activities to promote scientific literacy skills, science educators can help improve the literacy of students and society, which can lead to more informed decision-making by individuals. Whether students in the classroom are science majors or not, it is essential that they develop scientific literacy skills and promote them in their communities.

Keywords: Scientific literacy. Science. Scientific methods.

¹Mestrando em Ciências da Educação, Christian Business University.. Especialista em Microbiologia — FAVENI. Especialista em Metodologia do Ensino de Educação Física – FAVENI. Professor Do Sistema Municipal De Cajazeiras-PB e da rede privada de ensino. Licenciatura em Ciências Biológicas – UNIP. Licenciatura em Educação Física – FAVENI.

RESUMEN: La alfabetización científica se puede definir de múltiples maneras, desde la forma en que un individuo procesa hechos y conceptos científicos e interpreta datos hasta la forma en que una comunidad interactúa colectivamente con el conocimiento y los procesos científicos. Las habilidades de alfabetización científica son extremadamente importantes para el desarrollo de las personas: ya sean científicos capacitados o no, las personas a menudo se enfrentan a preguntas relacionadas con la ciencia en su vida cotidiana. En los tiempos modernos, la gente está continuamente expuesta a noticias sobre el cambio climático, la producción de energía y la salud, el ejercicio y la medicina. Al investigar el desarrollo de las habilidades de alfabetización científica y diseñar actividades en el aula o de divulgación para promover las habilidades de alfabetización científica, los educadores científicos pueden ayudar a mejorar la alfabetización de los estudiantes y la sociedad, lo que puede conducir a una toma de decisiones más informada por parte de los individuos. Ya sea que los estudiantes en las aulas tengan títulos en ciencias o no, es fundamental que desarrollen habilidades de alfabetización científica y las promuevan en sus comunidades.

Palabras clave: Alfabetización científica. Ciencias. Metodos científicos.

I - INTRODUÇÃO

A alfabetização científica envolve a compreensão não apenas de conceitos básicos, mas tão importante quanto requer a compreensão da importância da “falsificabilidade” das teorias e hipóteses científicas, o conhecimento de que a investigação científica é carregada de valores e uma compreensão da natureza da resolução de problemas (PRAIA et al., 2007).

A literacia científica é importante porque proporciona um contexto para a abordagem dos problemas sociais e porque uma população pode lidar melhor com muitos dos seus problemas e tomar decisões inteligentes e informadas que afetarão a qualidade das suas vidas e das dos seus filhos (SCHULZEC et al., 2006).

As estratégias de educação científica devem centrar-se no problema mais geral de aumentar esse tipo de letramento do público em geral, e não no recrutamento de futuros cientistas. Esta abordagem deverá promover a cooperação interdisciplinar e reduzir a concorrência por recursos limitados (SASSERON, 2015).

A alfabetização científica desempenha um papel crucial na tomada de decisões relacionadas à saúde, nutrição e meio ambiente. Por exemplo, somos constantemente desafiados com questões ambientais relacionadas com o nosso planeta, tornando-se fundamental para a educação. O conhecimento científico ajuda as pessoas a estarem mais bem informadas e a tomarem as melhores decisões possíveis com o melhor conhecimento disponível (PRAIA et al., 2007).

II - MÉTODOS

A pesquisa que foi utilizada é a revisão de literatura a mesma é uma pesquisa qualitativa e descritiva onde serão como referência diversos autores da área na enfermagem.

De acordo com Marconi e Lakatos (2008, p. 185) essa pesquisa é caracterizada a base da investigação acadêmica, fornecendo uma forma sistemática de coletar, organizar e avaliar a literatura existente sobre um determinado tópico. Por meio da pesquisa bibliográfica, os pesquisadores podem acompanhar o desenvolvimento de ideias, teorias e conceitos ao longo do tempo.

A evolução das metodologias de pesquisa bibliográfica assistiu a uma mudança de sistemas de catalogação manual para bases de dados digitais e repositórios online. Esta transição não só tornou o processo mais eficiente, mas também expandiu a acessibilidade da informação a um público global. Além disso, a pesquisa bibliográfica tem um impacto profundo na academia, influenciando a direção da pesquisa, facilitando colaborações interdisciplinares e promovendo a disseminação do conhecimento através de publicações e citações.

III - RESULTADOS

A alfabetização científica é essencial, pois ajuda os indivíduos a tomar decisões bem informadas sobre uma ampla gama de tópicos, incluindo saúde pessoal, nutrição e uso de recursos naturais. Na verdade, a educação científica é considerada uma parte importante da educação dos jovens em todo o mundo. Apesar do consenso generalizado sobre a importância da literacia científica e dos seus benefícios pessoais e sociais, existe uma falta de consenso relativamente à sua definição (SASSERON, 2015).

Uma definição, derivada do Programa Internacional de Avaliação de Alunos, define competência em alfabetização científica como a capacidade de (i) explicar fenômenos científicos, (ii) avaliar e projetar investigação científica e (iii) interpretar dados e evidências cientificamente. Outra definição simples, das Academias Nacionais de Ciências, Engenharia e Medicina, descreve a alfabetização científica como “familiaridade com o empreendimento e a prática da ciência” (CHASSOT, 2003).

Por exemplo, alguns autores definem a literacia científica com foco nos conjuntos de competências especializadas exigidas aos cientistas para o desenvolvimento de currículos para estudantes de ciências (SCHULZEC et al., 2006).

Com frequência crescente, tem havido apelos a um maior envolvimento dos cientistas com o público em geral para a promoção da literacia e da educação científica. Dentro das ciências microbianas, e da biologia de forma mais ampla, existem muitos conceitos científicos importantes que o público deve conhecer (CHASSOT, 2003).

Estes incluem conceitos de longa data, como a teoria dos germes das doenças de Koch, até conceitos mais contemporâneos, como a importância das vacinas contra a doença do coronavírus de 2019 (COVID-19), a resistência aos antibióticos, as questões relacionadas com as alterações climáticas e a crescente prevalência das tecnologias de edição do genoma. A divulgação e o envolvimento científico são ferramentas importantes para promover a literacia científica e educar o público (DANTAS; MAIA, 2020).

No entanto, existem desafios associados a essas práticas. Entre eles estão a polarização cultural, religiosa e política de importantes temas científicos. Além disso, a maioria dos programas de extensão centra-se no conhecimento do conteúdo, ignorando outras dimensões da literacia científica individual, tais como a identificação e avaliação de conhecimentos científicos e a fiabilidade da informação (LORENZON et al., 2015).

A propagação de desinformação e a falta de acesso a informações fiáveis podem agravar ainda mais o problema. Além disso, existem barreiras linguísticas, uma vez que a maioria dos recursos só está disponível em inglês. Na promoção da literacia científica a nível mundial, as melhores práticas devem ter em conta a equidade, incluindo públicos marginalizados e sub-representados (SASSERON, 2015).

Os cientistas em início de carreira têm um papel importante na divulgação científica e na promoção da literacia científica, uma vez que podem muitas vezes interagir de forma mais eficaz com o público mais jovem. Eles também tendem a estar mais engajados on-line do que os cientistas mais velhos, o que pode ser útil para alcançar públicos mais amplos em espaços virtuais (por exemplo, mídias sociais) onde as pessoas já recebem informações (PRAIA et al., 2007).

Além disso, as competências de comunicação científica são importantes para os cientistas desenvolverem, e tem sido argumentado que a formação formal em comunicação deve ser incorporada nos currículos científicos nos níveis de licenciatura e pós-graduação. Existem vários exemplos de práticas pedagógicas que incentivam os alunos a comunicar com o público em geral e com o público leigo, levando a uma maior competência nesta habilidade (POZO; CRESPO, 2009).

IV - PRINCIPAIS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EVOLUÇÃO

Incluir uma dimensão educativa num projeto exige clareza sobre os seus objetivos científicos e possíveis resultados de aprendizagem. Desde o início, é essencial alinhar esses resultados com os objetivos do projeto e as oportunidades educacionais (SCHULZEC et al., 2006).

Desenvolver uma boa compreensão da evolução e usar o conhecimento evolutivo para explicar cenários biológicos requer uma compreensão de conceitos-chave. A teoria evolucionista baseia-se numa rede de disciplinas fundamentais que vão da genética à ecologia e geologia. Assim, compreender a evolução requer síntese e coordenação de múltiplas perspectivas, o que é um desafio para a aprendizagem e o ensino. Isto começa com a compreensão de conceitos-chave, como 'adaptação', 'variação' e 'pressão seletiva', e palavras como 'teoria' ou 'aptidão' (ver 'Questões de comunicação'), a fim de estruturar o conhecimento adquirido (LORENZON et al., 2015).

Os projetos de ciência também podem constituir uma forma de aumentar a compreensão pública sobre a natureza da ciência, ou seja, as características do conhecimento científico e a forma como ele é produzido. Os resultados da investigação são inicialmente incertos, podem ser contraditórios e não são definitivos. Para interpretar adequadamente os resultados da investigação, é essencial uma visão diferenciada dos resultados, desde resultados novos, ainda incertos, até fatos aceites (SASSERON, 2015).

Isto é pertinente no que diz respeito à evolução, uma vez que o debate científico sobre novos resultados sobre mecanismos evolutivos é por vezes interpretado como desacordo dentro da comunidade científica sobre se a evolução acontece ou não. Na verdade, foi demonstrado que a compreensão da natureza da ciência aumenta a aceitação da evolução pelos alunos (SASSERON, 2015).

A alfabetização científica na evolução é necessária para que os cidadãos entendam como o mundo funciona como um sistema e informem as decisões sobre os desafios globais. Portanto, é importante que eles sejam capazes de aplicar o conhecimento evolutivo aprendido em projetos a outras situações (POZO; CRESPO, 2009).

V - DISCUSSÃO

Identificar barreiras à evolução da aprendizagem é essencial para projetar para a aprendizagem. Um desafio fundamental para os cientistas que tentam aumentar a literacia científica na evolução é que detalhes importantes da evolução por seleção natural são frequentemente mal interpretados. Por exemplo, muitas pessoas não estão cientes de que as mutações são aleatórias e têm uma série de efeitos; que o potencial de adaptabilidade não é ilimitado; nem que “sobrevivência do mais apto” se refira à forma como os organismos se comparam entre si, em vez de alguma métrica de aptidão absoluta. Na verdade, os equívocos são frequentes e generalizados em diferentes grupos demográficos, incluindo jovens estudantes, professores e o público em geral (POZO; CRESPO, 2009).

Na evolução, conceitos que são abstratos ou contra-intuitivos incluem a dificuldade de conceber as escalas espaciais e temporais nas quais a evolução ocorre, probabilidade e aleatoriedade. Além disso, compreender a evolução requer vincular uma série de conceitos complexos e equívocos sobre qualquer um deles impactarão a compreensão dos outros (CHASSOT, 2003).

Existem conceitos errados mesmo entre aqueles que aceitam a evolução e são notavelmente resistentes à instrução. Além disso, eles podem depender do contexto: os alunos podem fornecer explicações corretas para o ganho de características em um organismo, mas não conseguem transferir essa explicação para outra espécie (CHASSOT, 2003).

As abordagens educacionais que se concentram no aumento do conhecimento sobre a evolução podem falhar se entrarem em conflito com a cultura e os valores dos participantes. Como as atitudes públicas em relação à evolução são por vezes negativas, devem ser consideradas um fator-chave na implementação de projetos sobre evolução. Provavelmente, o exemplo mais persistente de conflito é aquele entre religião e aceitação da evolução. Este conflito ocorre predominantemente entre a evolução e algumas denominações do Cristianismo e do Islã e sua extensão é altamente dependente do país (SCHULZEC et al., 2006).

A aceitação da evolução também é influenciada pelo número total de anos gastos na educação, compreensão da natureza da ciência, atitudes em relação à ciência, conhecimento/compreensão da evolução e produto interno bruto per capita (SASSERON, 2015).

A comunicação eficaz em projetos de ciência é um desafio, uma vez que os cientistas são predominantemente treinados para comunicar utilizando terminologia especializada. Além

disso, alguma terminologia evolutiva tem significados diferentes na comunidade científica e na linguagem coloquial. Por exemplo, 'evolução' é usado coloquialmente para significar 'mudança ao longo do tempo', despojando-o do seu significado científico (LORENZON et al., 2015).

Da mesma forma, coloquialmente, 'teoria' é algo não comprovado, e 'seleção' implica um seletor consciente. Finalmente, a tradução entre diferentes línguas pode introduzir uma camada adicional de ambiguidade. Nas línguas romanas não existe uma palavra para “adequação”, e em sérvio e francês, aptidão é frequentemente traduzida como “valor adaptativo”, o que poderia implicar involuntariamente uma visão adaptacionista (POZO; CRESPO, 2009).

Embora os alunos possam obter maior conteúdo e conhecimento processual, não há consenso na literatura sobre se isso leva a uma maior compreensão da natureza da ciência ou influencia a aceitação da evolução pelas pessoas (CHASSOT, 2003).

Os alunos compreendem os principais aspectos da natureza da ciência com mais facilidade quando conduzem experimentos. No entanto, isto pode não ser suficiente, e são necessários recursos especificamente concebidos para abordar componentes distintos da natureza da ciência (PRAIA et al., 2007).

VI - CRIAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM PARA PROMOVER A APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Para alcançar um maior impacto na literacia científica, os projetos com foco na evolução devem capacitar os participantes para aplicarem o conhecimento adquirido a novas situações, destacando a sua relevância mais ampla e incentivando um maior envolvimento com outros projetos ou comunidades. Muitos projetos incluem blogs ou estão conectados a plataformas sociais, promovendo a interação com um amplo espectro de perspectivas além do tema central do projeto (CHASSOT, 2003).

Existe uma ligação intrincada entre a forma como os alunos compreendem os conceitos científicos, o processo científico e os dados científicos primários e como são capazes de comunicar sobre estes tópicos uns com os outros e com aqueles que estão fora da comunidade científica e nas suas futuras carreiras. Isto é extremamente importante para os nossos estudantes de ciências que irão interagir com os pacientes como futuros profissionais de saúde (POZO; CRESPO, 2009).

Uma maneira pela qual os alunos podem se envolver com uma mistura de fatos, processos e dados científicos é por meio da literatura científica primária. É difícil desenvolver

competências para ler e compreender a literatura científica primária. Os autores mostram como as habilidades dos alunos na análise de dados na literatura científica primária podem ser melhoradas através de trabalhos abstratos gráficos e anotações, bem como através do envolvimento na revisão por pares (PRAIA et al., 2007).

Além de desenvolver a sua própria compreensão da ciência, o envolvimento com a literatura científica primária é importante para os alunos, pois podem utilizar a literatura como uma ferramenta para a comunicação científica com públicos não-cientistas (PRAIA et al., 2007).

Por outro lado, pode-se utilizar textos populares destinados ao público nas aulas de ciências, a fim de promover a literacia científica e novas percepções sobre questões sociocientíficas. Além de formas específicas de literatura, as conversas empáticas e relacionais sobre ciência são outra ferramenta através da qual os alunos podem construir tanto o seu conhecimento da ciência como as suas capacidades na comunicação científica (SASSERON, 2015).

As competências de literacia científica são necessárias para a tomada de decisões quotidianas e são frequentemente aplicadas por não-cientistas. Este público não técnico é capaz de compreender as evidências científicas utilizando literatura primária e desenvolver interesse pela ciência através da arte. As atitudes em relação à ciência e a confiança nos cientistas tornaram-se especialmente importantes durante a pandemia da COVID-19 (DANTAS; MAIA, 2020).

Alguns autores discutem a alfabetização imunológica a nível individual e social e apelam a uma mudança a nível do sistema para desenvolver esta importante competência não só nas salas de aula, mas também na comunidade. A aprendizagem de serviço e o envolvimento da comunidade podem ajudar neste esforço (CHASSOT, 2003).

VII - ABORDAGENS INCLUSIVAS E REMOÇÃO DE BARREIRAS À INFORMAÇÃO CIENTÍFICA

A comunidade científica está a tornar-se mais consciente da necessidade de considerar a equidade e a inclusão e incorporá-las em estratégias para melhorar a literacia científica na sala de aula e em toda a sociedade (POZO; CRESPO, 2009).

Dentro da sala de aula, diferentes grupos de pesquisa estão explorando como desenvolver tarefas baseadas na alfabetização que utilizem meios não convencionais e mais acessíveis para trazer novos alunos para a exploração da ciência ou forneçam ferramentas de

apoio à aprendizagem que tornem o envolvimento com a literatura científica mais acessível a todos. Uma sociedade não pode melhorar o seu nível global de letramento científico sem encontrar formas de tornar o conhecimento acessível a todos os seus membros (SCHULZEC et al., 2006).

CONCLUSÃO

Esta questão não poderia surgir num momento mais crítico da nossa sociedade, à medida que a comunidade científica se esforça para encontrar formas de combater tanto as campanhas de desinformação sobre como a ciência é feita e apresentada como as noções preconcebidas e intimidadoras que muitos têm sobre a acessibilidade da ciência ao conhecimento. as massas.

Questões como as alterações climáticas, a vacinação e a conservação ambiental não podem ser resolvidas por uma sociedade cientificamente analfabeta. À medida que a ciência evolui continuamente, também deve evoluir a nossa compreensão de como melhor comunicar a ciência através de plataformas e públicos em constante mudança.

Esperamos que as ideias apresentadas inspirem tanto a comunidade científica atual como as futuras gerações de cientistas e professores a trabalharem continuamente para tornar a ciência tão acessível, aprendível e estimulante quanto possível para cidadãos de todas as idades e origens.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003.

DANTAS, Luiz Felipe Santoro; MAIA, Eline Deccache. (2020). Scientific Dissemination in the fight against fake news in the Covid-19 times. *Research, Society and Development*, 9(7): 1-18, e797974776.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a pratica educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2013

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. Ensaio. *Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 03, n.V.3, p. 37-50, 2001.

LORENZON, M. BARCELLOS, G. B. SILVA, J. S. da. Alfabetização Científica e Pedagogia Libertadora de Paulo Freire: Articulações Possíveis. *Revista Signos*. Lajeado. v. 36, n 1, p. 71-85, 2015.

MACEDO, D. **Alfabetização e pedagogia crítica.** In.: FREIRE, P. MACEDO, D. **Alfabetização: leitura da palavra, leitura do mundo.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990. p. 89-107..

MINAYO, MCS. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 21ª ed. Suely Ferreira Deslandes, Otavio Cruz Neto, Romeu Gomes; Maria Cecília de Souza Minayo (Orgs.). Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

PORTO, A; RAMOS, L; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de Ciências.** 1. ed. Belo Horizonte: FAPI, 2009.144 p.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **Aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.

PRAIA, J; GICHES, GIL-PÉREZ, D; VILCHES, A. **O papel da natureza da Ciência na educação para a cidadania.** *Ciência e educação*, v.13, n. 2, p. 141-156, 2007. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo – Brasil.

SASSERON, Lucia Helena. **Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola.** ALFABETIZAÇÃO. *Revista ensaio*, v.17, número especial, 2015.

SCHULZEC, C. N; CAMARGO, B; WACHELKE, J. **Alfabetização e representações sociais de estudantes de ensino médio sobre ciência e tecnologia.** Artigo. *Arquivo Brasileiro de Psicologia*, v. 58, n. 2, 2006. p.24-37