
Letramento Científico e as avaliações em Educação: o que dizem as pesquisas?

Scientific Literacy and assessments in Education: what does the research say?

Wallace Alves Cabral^{1*}, Bárbara Cristina Caldas de Ávila¹

RESUMO

A perspectiva do Letramento Científico na área de Ciências da Natureza objetiva levar os alunos a compreenderem como a Ciência e a Tecnologia influenciam-se mutuamente, fazendo uso do conhecimento científico e tecnológico na solução de problemas e a tomarem decisões com responsabilidade social. Assim, esse trabalho apresenta uma revisão de literatura em periódicos qualificados da área de Educação visando envolver as principais produções acerca do Letramento Científico. Os resultados mostram que há uma baixa produção do tema nas nove revistas selecionadas, nos indicando caminhos para produções futuras. Além disso, os quatro trabalhos analisados convergem no sentido de denunciar os baixos índices de Letramento Científico da população brasileira, reforçando a importância de repensarmos tanto os currículos quanto os processos de avaliação.

Palavras-chave: Letramento Científico; Avaliação; Educação.

ABSTRACT

The perspective of Scientific Literacy in the area of Natural Sciences aims to lead students to understand how Science and Technology influence each other, making use of scientific and technological knowledge in solving problems and making decisions with social responsibility. Thus, this work presents a literature review in qualified journals in the area of Education aiming to involve the main productions about Scientific Literacy. The results show that there is a low production of the theme in the nine selected magazines, indicating paths for future productions. In addition, the four analyzed works converge in the sense of denouncing the low levels of Scientific Literacy of the Brazilian population, reinforcing the importance of rethinking both the curricula and the evaluation processes.

Keywords: Scientific Literacy; Evaluation; Education.

¹ Universidade Federal de São João del-Rei.

*E-mail: wallacecabral@ufsj.edu.br

INTRODUÇÃO

É notório, na sociedade atual, as influências ocasionadas pelos avanços da Ciência e da Tecnologia. O convívio e a inclusão nesse mundo necessitam de determinados conhecimentos, implicando em saberes a serem desenvolvidos ao longo da formação dos sujeitos. Os conhecimentos não devem ser restritos a determinados grupos, uma vez que, esses saberes podem facilitar a compreensão da realidade, situando-se no mundo e participando na sociedade de maneira mais ativa.

Como possibilidade de melhor preparar os indivíduos para o exercício da cidadania, no Ensino de Ciências da Natureza, o Letramento Científico objetiva levar os alunos a compreenderem como a Ciência e a Tecnologia influenciam-se mutuamente, fazendo uso do conhecimento científico e tecnológico na solução de problemas e a tomarem decisões com responsabilidade social (SANTOS; MORTIMER, 2001). E, para que ocorra o desenvolvimento de atividades em aulas de Ciências da Natureza de tal modo que possibilitem o Letramento Científico, é preciso pensarmos, inicialmente, em políticas públicas e currículos que invistam nesta visão.

Auler e Delizoicov (2001) discutem a existência de três mitos na concepção dos professores que demonstram a necessidade de repensar os currículos, tanto da formação inicial de professores quanto da Educação Básica. O primeiro mito analisado refere-se à superioridade do modelo de decisões tecnocráticas e, para os autores, essa perspectiva tecnocrática coloca a Ciência em um patamar superior, considerando a visão de mundo sem espaço para democracia nas decisões que afetam a Tecnologia. Já o segundo mito relaciona-se com a perspectiva salvacionista da Ciência.

Na concepção tradicional/linear de progresso, CT, em algum momento do presente ou do futuro, resolverão os problemas hoje existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social. Duas ideias estão associadas a isso: CT necessariamente conduzem ao progresso e Ciência e Tecnologia são sempre criadas para solucionar problemas da humanidade, de modo a tornar a vida mais fácil (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 4).

O terceiro e último mito está ligado ao determinismo tecnológico. Para os autores, de modo geral, nesse mito a sociedade e o ser humano são considerados como produtos de uma tecnologia autônoma em seu desenvolvimento. Essa relação entre eles será cada vez melhor graças ao acúmulo de inovações tecnológicas, e o progresso social é consequência do progresso tecnológico. Dessa forma, defendendo que conhecer esses mitos seja de fundamental importância para refletir e problematizar essas questões.

Visando um afastamento desses mitos na área de Ciências da Natureza é que a perspectiva do Letramento Científico se insere, fomentando a formação de sujeitos mais críticos e reflexivos para a tomada de decisão social.

INDICADORES DE LETRAMENTO CIENTÍFICO

Concordamos com Santos (2007) ao defender o Letramento Científico como prática social, cabendo ao sujeito a capacidade mínima de agir como consumidor e cidadão, indo além dos princípios e fenômenos básicos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão.

Assim, uma pessoa funcionalmente letrada em ciência e tecnologia saberia, por exemplo, preparar adequadamente diluições de produtos domissanitários; compreender satisfatoriamente as especificações de uma bula de um medicamento; adotar profilaxia para evitar doenças básicas que afetam a saúde pública; exigir que as mercadorias atendam às exigências legais de comercialização, como especificação de sua data de validade, cuidados técnicos de manuseio, indicação dos componentes ativos; operar produtos eletroeletrônicos etc. Além disso, essa pessoa saberia posicionar-se, por exemplo, em uma assembleia comunitária para encaminhar providências junto aos órgãos públicos sobre problemas que afetam a sua comunidade em termos de ciência e tecnologia (SANTOS, 2007, p. 480).

Segundo Santos (2007), é preciso um desenho curricular que inclua práticas que superem o modelo de ensino predominante nas escolas, centradas na memorização, repetição dos conteúdos e desvinculadas dos contextos. Deste modo, Santos (2007) apresenta alguns aspectos teóricos que devem ser considerados para balizar a construção metodológica dos currículos de Ciências da Natureza, dentre eles: a natureza da ciência, a linguagem científica e os aspectos sociocientíficos. O primeiro remete-se ao entendimento da maneira como os cientistas trabalham e as suas limitações, necessitando da articulação dos conhecimentos sobre História, Filosofia e Sociologia da Ciência. Com relação à linguagem científica, refere-se ao Ensino de Ciências como uma estrutura sintática e discursiva, em que, ao trazer o conceito, seja realizada a sua interpretação, suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas, dentre outros, a partir daí, pode-se aludir, ainda, ao desenvolvimento e a avaliação de argumentos científicos. Já o terceiro aspecto associa a perspectiva da Ciência e da Tecnologia com as questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais.

Além dessas classificações para entendimento da Ciência na perspectiva do Letramento Científico, outros pesquisadores discutem os “níveis de Letramento Científico”. Uma das propostas mais conhecidas é a de Shen (1975), que é trabalhada por diversos autores (MARCO, 2000; FOUREZ, 2005; DRAGOS; MIH, 2015) ao longo dos anos. Essa pesquisa (1975) delimita quatro níveis para o *scientific literacy*: a prática, a cívica, a cultural e a econômica, não sendo excludentes entre si.

Estes tipos de argumentos já foram utilizados como categorias de análise de percepções de estudantes de Ensino Médio sobre as contribuições do Ensino de Ciências para a formação (MILARÉ, REZENDE, 2009), dos temas sociais propostos nos artigos da seção Química e Sociedade da revista Química Nova na Escola (MILARÉ, RICHETTI, ALVES-FILHO, 2009) e da forma de abordagem das reações químicas em livros didáticos de ciências. (MILARÉ; FRANCISCO, 2015, p. 3).

O argumento prático está associado aos conhecimentos básicos sobre Ciência e Tecnologia em uma determinada sociedade. O aprendizado dos conhecimentos básicos da Ciência é necessário para compreender os fenômenos do cotidiano. Com isso, busca-se compreender e resolver problemas concretos e, por isso, essa abordagem é chamada de prática. Avançando nesse argumento, o cívico propõe a formação de cidadãos capazes de participar na tomada de decisão, fundamentado em conhecimentos científicos (MILARÉ; FRANCISCO, 2015).

Ainda para esses pesquisadores, o argumento cultural remete às características da natureza humana dos conhecimentos científicos. Em relação ao argumento econômico, considera-se a importância do Ensino de Ciências para a formação de profissionais da área, essencial para o desenvolvimento econômico do país. Desta forma, o objetivo é preparar as pessoas para o mundo do trabalho.

Outra classificação é realizada por Ogunkola apud Gomes (2015) em seu artigo "Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement". A pesquisa apresenta quatro dimensões para o Letramento Científico que vai do letramento científico nominal até o letramento científico multidimensional.

Dimensão 1 - Letramento científico nominal: Identifica termos e questões científicas, mas demonstra tópicos, problemas, informações, conhecimentos ou compreensões incorretas; Apresenta equívocos de conceitos e de processos científicos; Fornece explicações insuficientes e inadequadas de fenômenos científicos; Expressa princípios científicos de uma forma ingênua.

Dimensão 2 - Letramento científico funcional: Utiliza vocabulário científico; Define termos científicos corretamente; Memoriza palavras técnicas.

Dimensão 3 - Letramento científico conceitual e procedimental: Compreende esquemas conceituais da ciência; Compreende conhecimentos e habilidades da ciência processual; Compreende as relações entre as partes de uma disciplina científica e a estrutura conceitual da disciplina; Compreende os princípios e os processos organizacionais da ciência.

Dimensão 4 - Letramento científico multidimensional: Compreende as qualidades únicas da ciência; Diferencia a ciência de outras disciplinas; Sabe a história e a natureza das disciplinas de ciências; Compreende a ciência em um contexto social. (OGUNKOLA, 2013, tradução GOMES, 2015).

Ainda em relação aos Indicadores sobre Letramento Científico, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) realizou no Brasil, uma pesquisa pioneira com 211 municípios que compõem as nove regiões metropolitanas brasileiras, além do Distrito Federal. Esta amostra correspondeu a uma população de cerca de 23 milhões de brasileiros na faixa etária entre 15 e 40 anos e um dos aspectos mais trabalhados foi a definição da escala e dos níveis de Letramento Científico:

Nível 1 - Letramento não científico: Localiza, em contextos cotidianos, informações explícitas em textos simples (tabelas ou gráficos, textos curtos)

envolvendo temas do cotidiano (consumo de energia em conta de luz, dosagem em bula de remédio, identificação de riscos imediatos à saúde), sem a exigência de domínio de conhecimentos científicos.

Nível 2 - Letramento Científico Rudimentar: Resolve problemas que envolvam a interpretação e a comparação de informações e conhecimentos científicos básicos, apresentados em textos diversos (tabelas e gráficos com mais de duas variáveis, imagens, rótulos), envolvendo temáticas presentes no cotidiano (benefícios ou riscos à saúde, adequações de soluções ambientais).

Nível 3 - Letramento Científico Básico: Elabora propostas de resolução de problemas de maior complexidade a partir de evidências científicas em textos técnicos e/ou científicos (manuais, esquemas, infográficos, conjunto de tabelas) estabelecendo relações intertextuais em diferentes contextos.

Nível 4 - Letramento Científico Proficiente: Avalia propostas e afirmações que exigem o domínio de conceitos e termos científicos em situações envolvendo contextos diversos (cotidianos ou científicos). Elabora argumentos sobre a confiabilidade ou a veracidade de hipóteses formuladas. Demonstra domínio do uso de unidades de medida e conhece questões relacionadas ao meio ambiente, à saúde, à astronomia ou à genética (GOMES, 2015).

Para Gomes (2015), o Indicador de Letramento Científico tem o objetivo de oferecer ao país um indicador que oriente políticas públicas na formação e esclarecimento do cidadão quanto à relevância dos conhecimentos científicos e tecnológicos no seu cotidiano. Diante disso, os Indicadores de Letramento Científico foram criados utilizando dois principais modelos que são: o Indicador de Analfabetismo Funcional realizado pela Ação Educativa e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), realizado pela OCDE. Dessa forma, o Letramento Científico é entendido como um contínuo que abrange desde habilidades e conhecimentos elementares até processos cognitivos mais complexos relativos à linguagem escrita. Em relação à parte científica, essa está relacionada ao uso e compreensão da linguagem técnico-científica, inclusive mediante a utilização de conhecimentos específicos previamente adquiridos, para lidar com situações cotidianas (GOMES, 2015).

Os documentos oficiais que orientam o ensino de Ciências na Educação Básica indicam a importância de promover o Letramento Científico, sendo o principal objetivo do Ensino de Ciências, como indica, por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Investigar as dimensões do Letramento Científico em avaliações em larga escala é fundamental para um diagnóstico do Ensino de Ciências na Educação Básica. Avaliações internacionais, como o PISA 2015, consideram o Letramento Científico como base da avaliação em Ciências. De acordo com a Matriz de Ciências do PISA 2015, o Letramento Científico.

[...] é a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como um cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente, portanto, está disposta a participar em discurso fundamentado sobre ciência e tecnologia, o que exige as competências para: 1. Explicar fenômenos cientificamente: Reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos. 2. Avaliar e planejar investigações científicas: descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente. 3. Interpretar dados e evidências

cientificamente: analisar e avaliar os dados, afirmações e argumentos, tirando conclusões científicas apropriadas. (OECD, 2013, p. 7).

Nesse cenário é importante compreendermos esses e outros indicadores de Letramento Científico para avaliarmos de que maneira esses têm sido utilizados nas pesquisas em avaliação educacional. Assim, no próximo tópico, apresentamos uma revisão de literatura objetivando identificar e discutir as principais produções acerca do tema.

REVISÃO DE LITERATURA

Com intuito de aprofundar no debate acerca do tema Letramento Científico na avaliação educacional é que, neste tópico, apresentamos uma pesquisa bibliográfica. Esse tipo de pesquisa se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos ou digitais, como livros, artigos, teses e outros.

Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos” (SEVERINO, 2007, p. 122).

As revistas selecionadas para essa revisão bibliográfica são aquelas qualificadas² e que tem no seu escopo discussões acerca do tema avaliação na Educação. Todas essas revistas foram encontradas por meio do estado da arte apresentado por Calderón e Borges (2013), em que investigaram 5 revistas científicas brasileiras consideradas de alto impacto - Cadernos de Pesquisa; Cadernos Cedes; Estudos em Avaliação Educacional; Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação; e Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior. Além dessas, revistas de menor impacto também foram selecionadas pelos pesquisadores, sendo elas: Revista de Gestão e Avaliação Educacional; Revista Meta: Avaliação; e Pesquisa e Debate em Educação; Revista de Avaliação de Políticas Públicas. Essas revistas estão indicadas no Quadro 1 com os respectivos *Qualis CAPES* e o quantitativo de artigos selecionados.

Quadro 1 – Quantitativo de artigos por periódico

Revistas	Qualis periódicos na área de Educação	Quantitativo de artigos selecionados
Cadernos de pesquisa (Fundação Carlos Chagas)	A1	2
Cadernos Cedes	A1	0

² Foram selecionadas as revistas qualificadas no quadriênio 2013-2016, de acordo com a Plataforma Sucupira da CAPES.

Estudos em Avaliação Educacional	A2	1
Ensaio – Avaliação e Políticas Públicas em Educação	A1	0
Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)	A1	0
REGAE: Revista de Gestão e Avaliação Educacional	B5	1
META: Avaliação	B1	0
Pesquisa e Debate em Educação	C	0
Revista de Avaliação de Políticas Públicas	-	0
Somatório		4

Fonte: elaborado pelos pesquisadores

Para selecionar os artigos nas referidas revistas citadas foi feito o levantamento bibliográfico por meio da consulta dos números *online*, buscando ano a ano nos índices dos periódicos pelos títulos, palavras-chave e resumos que remetesse ao termo Letramento Científico. Dentre os artigos das revistas, foram selecionados apenas 4 que atendiam ao termo de busca. No Quadro 2 são apresentados esses trabalhos segundo título, autores e ano de publicação.

Os quatro artigos selecionados foram publicados no últimos 6 anos. Isso nos dá indícios de que pensar o Letramento Científico nas avaliações ainda é um tema recente na área educacional. Além disso, essa baixa produção nos periódicos selecionados pode nos indicar caminhos para produções futuras.

Quadro 2 – Apresentação dos artigos selecionados, segundo título, autores e ano de publicação

Título	Autores e ano de publicação
Defasagem idade-série e letramento científico no Pisa	Leite e Bonamino (2020)
Noção de cidadania é secundária nas questões de ciências da natureza do ENEM	Cunha (2021)
Letramento científico: um estudo comparativo entre Brasil e Japão	Leite e Bonamino (2021)
A experiência de um indicador de Letramento Científico	Serrao et al. (2016)

Fonte: elaborado pelos pesquisadores

A seguir apresentamos as principais considerações acerca dos quatro artigos selecionados no levantamento bibliográfico realizado.

A pesquisa de Leite e Bonamino (2020) buscou entender quão cientificamente preparados estão os alunos brasileiros que participaram do Pisa (*Programme for International Student Assessment* – em português Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes) em 2006 e 2015. Para isso, as pesquisadoras ancoram-se nas discussões de Letramento Científico apresentadas nos documentos do Pisa. Segundo elas,

[...] o Pisa, bem como as contribuições mais recentes na busca de uma definição consensual de letramento científico, reúne os dois grandes domínios centrados na compreensão do conteúdo científico e da função social da ciência e da tecnologia, incluindo atitudes, crenças e interesses que influenciam

decisões e ações a partir de uma perspectiva pessoal, social e cultural (LEITE; BONAMINO, 2020, p. 399).

Por meio de uma análise exploratória dos resultados do Brasil nas duas edições do Pisa foi mostrado um cenário de fragilidade e desigualdade no Letramento Científico dos estudantes brasileiros, que é agravado pela prática de repetência nas escolas. Além disso,

a maioria dos estudantes brasileiros participantes do Pisa tem limitado conhecimento científico, só conseguindo aplicá-lo em algumas poucas situações familiares. Eles são capazes de apresentar explicações científicas óbvias e tirar conclusões de evidências explicitamente apresentadas (LEITE, BONAMINO, 2020, p. 416).

Avaliando também um grupo de jovens e adultos brasileiros à luz do Letramento Científico, a pesquisa de Serrao et al. (2016), por meio do Instituto Paulo Montenegro, investigou em que medida essa população revela domínio de habilidades, saberes e conhecimentos de usos das ciências para resolver problemas cotidianos. Para isso, foram aplicados questionários e testes cognitivos a 2002 entrevistados, escolhidos de modo amostral, em diferentes regiões metropolitanas do país. Além de uma entrevista domiciliar com os candidatos visando obter informações socioeconômicas, demográficas, educacionais e outras, também foi solicitada a resolução de 36 itens que envolviam problemas relacionados a situações do cotidiano, que poderiam envolver conhecimentos científicos ou não.

Para investigar o nível de Letramento Científico foram criadas quatro categorias: Letramento não Científico, Letramento Científico rudimentar, Letramento Científico básico e Letramento Científico proficiente, todas elas apresentadas por meio do trabalho de Gomes (2015). Dentre os diferentes resultados, destacamos que:

Em termos de desempenho no teste proposto, a grande maioria das pessoas entre 15 e 40 anos, com mais de 4 anos de estudo e residentes nas nove regiões metropolitanas do país, pode ser classificada nos graus intermédios da escala de proficiência, ocupando os níveis 2 e 3. Fato que revela a capacidade da população analisada em utilizar habilidades de leitura, de escrita e de resolução de problemas para resolver situações relacionadas a aspectos técnico-científicos presentes na vida cotidiana. Entretanto, menos de um décimo dessa população demonstrou ter domínio pleno de fatos, linguagens e processos científicos para explicar questões relacionadas à vida cotidiana (SERRAO et al, 2016, p. 359).

Outra pesquisa que investiga o Letramento Científico de indivíduos brasileiros é o trabalho de Leite e Bonamino (2021). Entretanto, as pesquisadoras compararam o nível de Letramento Científico de estudantes brasileiros e japoneses. Para essa investigação foi feita uma análise das evidências qualitativas da pesquisa relacionada à observação, nas escolas dos dois países, nas seguintes dimensões: uso do tempo nas aulas de Ciências das séries finais do ensino fundamental; adoção e frequência de atividades relacionadas à interação, investigação,

experimentação e aplicação; percepção de professores das atividades realizadas nas aulas e entrevistas realizadas com especialistas e gestores do Pisa no Brasil e no Japão. Os dados foram analisados segundo os níveis de Letramento Científico propostos no Pisa 2006, que envolvem 4 dimensões, sendo elas: interação, experimentação, investigação e aplicação. Dentre os resultados, as pesquisadoras apontaram que:

- Mais de 20% do tempo oficial de aula no Brasil é desperdiçado com questões outras que não o ensino efetivo de Ciências; dez vezes mais que no Japão;
- No Brasil, há ênfase curricular mais acentuada nas ciências naturais e biológicas. O Currículo é distribuído mais homogeneamente no Japão e é seccionada no Brasil;
- Segundo os estudantes japoneses, não são frequentes as atividades de interação, investigação, experimentação e aplicação. As atividades mais recorrentes observadas e percebidas pelos professores japoneses são as de experimentação e interação; no Brasil, as de interação e aplicação;
- Entrevistas realizadas com especialistas em ensino de Ciências e gestoras do Pisa, no Brasil e no Japão, mostraram que o sucesso do Japão nessa avaliação é associado à existência de um currículo nacional comum e à formação continuada de professores em serviço, bem como às reformas do sistema educacional japonês suscitadas pelos resultados do Pisa. O baixo desempenho dos estudantes brasileiros no Pisa estaria, por sua vez, relacionado com o despreparo dos estudantes, com sua falta de familiaridade com o teste, com a deficiente formação dos professores e com o limitado uso das evidências produzidas pelas avaliações em larga escala (LEITE; BONAMINO, 2021, p. 15).

Ainda no âmbito das avaliações em larga escala, a pesquisa de Cunha (2021) investigou as questões de Ciências da Natureza do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do ano de 2019. Para essa análise foi utilizada a categoria proposta por Shen (1975), sendo elas: prático, cívico e cultural, tal como apresentado no tópico de indicadores de Letramento Científico. O pesquisador selecionou três questões da prova de Ciências da Natureza com foco em temas sociais e mais doze questões com foco na ciência em si, sendo seis delas com um tema social secundário e as outras seis sem tema social secundário. Como forma de exemplificar os resultados, apresentarei aqui, uma questão de cada eixo analisado.

Eixo 1 - Foco em tema social

O item apresentado no Quadro 3 é um exemplo de Letramento Científico cívico. Pois,

Tanto os gestores responsáveis pelas tomadas de decisão na escolha das fontes de energia, quanto o cidadão participativo que se posiciona a favor ou contra as decisões de seus representantes políticos precisam pesar na balança os benefícios e os riscos de cada uma das opções de escolha (CUNHA, 2021, p. 10).

Conforme discute o pesquisador, no caso desse item, não é necessário um conhecimento aprofundado sobre os processos químicos envolvidos no uso de um recurso natural para gerar energia.

Quadro 3 – questão 120 da prova de ciências da natureza e suas tecnologias do ENEM 2019.

Em 2014 iniciou-se em São Paulo uma séria crise hídrica que também afetou o setor energético, agravada pelo aumento do uso de ar-condicionado e ventiladores. Com isso, intensifica-se a discussão sobre a matriz energética adotada nas diversas regiões do país. Sendo assim, há necessidade de se buscarem fontes alternativas de energia renovável que impliquem menores impactos ambientais. Considerando essas informações, qual fonte poderia ser utilizada?

- A) Urânio enriquecido.
- B) Carvão mineral.
- C) Gás natural.
- D) Óleo diesel.
- E) Biomassa.**

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos>.

Fonte: Cunha (2021)

Eixo 2 - Foco ciência – com tema social secundário

Já o item apresentado no Quadro 4 não envolve nenhum tema social que os estudantes provavelmente encontrarão em suas vidas. De acordo com Cunha (2021), “O foco dela está num processo de separação de componentes que são extraídos junto com o petróleo quando se perfura uma jazida, ou seja, o foco está na ciência em si, incluindo seus processos” (p. 13). Ou seja, não há, nem mesmo secundariamente, uma alusão aos benefícios do petróleo.

Quadro 4 – questão 96 da prova de ciências da natureza e suas tecnologias do ENEM 2019.

Na perfuração de uma jazida petrolífera, a pressão dos gases faz com que o petróleo jorre. Ao se reduzir a pressão, o petróleo bruto para de jorrar e tem de ser bombeado. No entanto, junto com o petróleo também se encontram componentes mais densos, tais como água salgada, areia e argila, que devem ser removidos na primeira etapa do beneficiamento do petróleo.

- A primeira etapa desse beneficiamento é a
- A) decantação.**
 - B) evaporação.
 - C) destilação.
 - D) floculação.
 - E) filtração.

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos>.

Fonte: Cunha (2021)

Eixo 3 - Foco ciência – sem tema social secundário

Por fim, no Quadro 5, “O foco dessa questão está na ciência em si, na solução científica para um problema ambiental causado por práticas inadequadas na agricultura” (CUNHA, 2021, 16). Embora os estudantes, enquanto possíveis consumidores de peixes de água doce, possam ser potencialmente afetados por uma concentração excessiva de nitrogênio em rios e lagos, esse tema social é secundário na questão e não é requerida uma reflexão sobre a prática que gerou o problema.

Quadro 5: questão 105 da prova de ciências da natureza e suas tecnologias do ENEM 2019.

O nitrogênio é essencial aos seres vivos e pode ser adquirido pelas plantas, através da absorção pelas raízes, e pelos animais, através da alimentação. Sua utilização na agricultura de forma inadequada tem aumentado sua concentração no ambiente, e o excesso, que é transportado para os cursos-d'água, tem causado a eutrofização. Contudo, tal dano ambiental pode ser minimizado pela adoção de práticas sustentáveis, que aprisionam esse elemento no solo, impedindo seu escoamento para rios e lagos.

O método sustentável visando a incorporação desse elemento na produção, prevenindo tal dano ambiental, é o(a)

- A) adição de minhocas na terra.
- B) irrigação da terra antes do plantio.
- C) reaproveitamento do esterco fresco.
- D) descanso do solo sem adição de culturas.
- E) fixação biológica nas raízes por bactérias.**

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos>.

Fonte: Cunha (2021)

Assim, por meio da análise de diferentes questões Cunha (2021) constatou que:

É um desafio encontrar um equilíbrio entre um ensino de ciências voltado para a formação de futuros cientistas e engenheiros e aquele voltado para o exercício da cidadania. A defesa de temas sociais como foco e ponto de partida para se abordar ciência e tecnologia não significa excluir do currículo o cânone da ciência, e sim uma mudança na ênfase do ensino para que ele se torne mais significativo para os estudantes e até mesmo para que possa despertar o interesse de um número maior de estudantes para as carreiras científicas (p. 20).

Nessa direção, concordamos com Cunha (2021) o fato de que as provas de acesso ao ensino superior, como os vestibulares e o Enem, são importantes para que essa mudança se concretize e chegue de fato às salas de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve o objetivo de, por meio de uma revisão de literatura em revistas especializadas da área de Educação, investigar acerca da perspectiva do Letramento Científico nas pesquisas em avaliação. Assim, observou-se uma baixa produção do tema nas nove revistas

selecionadas, nos indicando caminhos para produções futuras. Além disso, os quatro trabalhos analisados convergem no sentido de denunciar os baixos índices de Letramento Científico da população brasileira, reforçando a importância de repensarmos tanto os currículos quanto os processos de avaliação.

REFERÊNCIAS

- AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: Para Quê? **Ensaio**. v.3, n.1, 2001.
- CALDERÓN, A. I.; BORGES, R. M. Avaliação educacional: Uma abordagem à luz das revistas científicas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, v. 6, n. 1, p. 167-183, 2013.
- CUNHA, C. R. Noção de cidadania é secundária nas questões de Ciências da Natureza do Enem. **Revista De Gestão E Avaliação Educacional**. V. 10, p. 1-22, 2021.
- DRAGOS, V; MIH, V. Scientific Literacy in School. **Procedia: Social and behavioral Sciences**. P. 167-172, 2015.
- FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Trad. E. G. Sarriá. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 2005.
- GOMES, A. S. L. (org.). **Letramento Científico**: um indicador para o Brasil. São Paulo: Instituto Abramundo, 2015.
- LEITE, A. F. M.; BONAMINO, A. M. C. de. Defasagem idade-série e Letramento Científico no Pisa. **Estudos em Avaliação Educacional**. v. 31, n. 77, p. 1-17, 2020.
- _____. Letramento Científico: um estudo comparativo entre Brasil e Japão. **Cadernos De Pesquisa**. v. 51, p. 335-361, 2021.
- MARCO, B. **La alfabetización científica**. In: P. F; CANAL, P. (Org.). Didáctica de las ciencias experimentales. Alcoy: Marfil, p.141-164, 2000.
- MILARÉ, T; FRANCISCO, K. R. “Química, pra que te quero?”: argumentos de licenciandos na perspectiva da Alfabetização Científica. In: **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2015.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Matriz de avaliação de Ciências. Tradução do documento: PISA 2015 Draft Science Framework, 2013. Traduzido por Lenice Medeiros – Daeb/Inep. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf>. Acesso em: 11 abril de 2022.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 36, 2007.
- SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**. v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.
- SERRAO, L. F. S.; CATELLI JUNIOR, R.; CONRADO, A. L.; CURY, F.; LIMA, A. L. D. A experiência de um indicador de Letramento Científico. **Cadernos De Pesquisa**. v. 46, n. 160, p. 335-361, 2016.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.
- SHEN, B. S. P. Science Literacy. **American Scientist**. v. 63, p. 265-268, 1975.

Recebido em: 20/09/2022

Aprovado em: 25/10/2022

Publicado em: 02/11/2022