

Percepções de professores da educação básica sobre o letramento científico no ensino de ciência e biologia

Basic education teachers' perceptions about scientific literacy
in science and biology teaching

Percepciones de docentes de la educación básica sobre la alfabetización
científica en la enseñanza de ciencias y biología

Paulo César Geglio¹ 

Rogério Pereira da Silva² 

Maria Josiane da Silva Nery³ 

RESUMO

A presente pesquisa objetivou explorar as percepções de letramento científico entre professores da educação básica, observando como elas se refletem no trabalho docente. Junto a professores da cidade de Areia-PB, utilizamos questionário semiestruturado e análise de conteúdo para coletar e tratar os dados. Emergiram dois grupos com relação à percepção sobre o letramento científico: (1) dimensão conceitual e metodológica; (2) dimensão conceitual e metodológica mais a dimensão social. As práticas docentes se alinharam ao tipo de percepção do professor. Contudo, ambos os grupos se fundamentam em pedagogias ecléticas, não atingindo as proposições das pedagogias críticas. Concluímos que as percepções dos professores não alcançam as múltiplas dimensões do letramento científico e que as estratégias de ensino possuem baixa criticidade.

Palavras-chave: Letramento Científico; Percepção docente; Práticas de ensino.

ABSTRACT

The present research aimed to explore the perceptions of scientific literacy among basic education teachers, observing how they are reflected in teaching work. Together with teachers from the city of Areia-PB, we used a semi-structured questionnaire and content analysis to collect and process the data. Two groups emerged regarding the perception of scientific literacy: (1) conceptual and methodological dimension; (2) conceptual and methodological dimension plus the social dimension. Teaching practices aligned with the teacher's type of perception. However, both groups are based on eclectic pedagogies, not reaching the propositions of critical pedagogies. We conclude that teachers' perceptions do not reach the multiple dimensions of scientific literacy and that teaching strategies have low criticality.

Keywords: Scientific Literacy; Teacher perception; Teaching practices.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo explorar las percepciones sobre la alfabetización científica entre profesores de educación básica, observando cómo se reflejan en el trabajo docente. Con profesores de la ciudad de Areia-PB, utilizamos un cuestionario semiestruturado y análisis de contenido para recolectar y procesar los datos. Surgieron dos grupos en cuanto a la percepción de la alfabetización científica: (1) dimensión conceptual y metodológica; (2) dimensión conceptual y metodológica más la dimensión social. Prácticas docentes alineadas con el tipo de percepción del docente. Sin embargo, ambos grupos se basan en pedagogías ecléticas, sin alcanzar los planteamientos de las pedagogías críticas. Concluimos que las percepciones de los profesores no alcanzan las múltiples dimensiones de la alfabetización científica y que las estrategias de enseñanza tienen una criticidad baja.

Palabras clave: Alfabetización científica; Percepción docente; Prácticas de enseñanza.

1 Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professo na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Luís Primola da Silva, 237 apto.401, Bancários, João Pessoa, Paraíba, Brasil, CEP: 58051-340. E-mail: pcgeglio48@gmail.com.

2 Mestre pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Endereço para correspondência: Fazenda Várzea Nova, S/N, Areia, Paraíba, Brasil, CEP: 58397-000. E-mail: rogeriopereira18@hotmail.com.

3 Mestra em Biologia Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutoranda da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEEPA), Castanhal, Para, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Alameda Liberdade, 1.139, Estrela, Castanhal, Pará, Brasil, CEP: 68743-200. E-mail: m.josianne@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O letramento científico como um objetivo do ensino de ciências adquire cada vez mais relevância na educação básica. Especialmente quando se almeja uma formação sólida em ciências, que considere os seus conteúdos clássicos, sem renunciar ao trabalho crítico, incorporando a abordagem das dimensões tecnológicas, sociais, políticas, históricas e culturais.

O conceito de letramento científico está vinculado à promoção da cidadania. Entende-se que faz parte da educação em ciências a compreensão, a reflexão e as ações direcionadas ao enfrentamento dos desafios sociais e ambientais apresentados ao longo do último século. Isso exige dos professores uma postura que cultive a utopia, insistência, resistência e a abertura para novas aprendizagens pedagógicas. Não obstante, requer das instituições que normatizam e dirigem a educação nacional, maior atenção à formação inicial e continuada dos professores, bem como investimentos em recursos materiais, estrutura escolar e valorização dos professores. O momento em que vivemos exige mais investimento e melhor elaboração do sistema educacional.

O século XX foi uma era dividida entre catástrofe e um “[...] extraordinário crescimento econômico e transformação social, anos que provavelmente mudaram de maneira mais profunda a sociedade humana que qualquer outro período [...]” (Hobsbawm, 1995, p. 15). O século XXI, por sua vez, sintetiza essa dualidade da evolução humana que afirma o autor, posto que, por um lado, convivemos em um cenário catastrófico com notícias de terrorismo, intensificação da crise climática e previsão de mais epidemias e pandemias, enquanto, por outro lado, percebemos avanços tecnológicos, conexão global instantânea, novas vacinas e tratamentos para doenças graves etc. Esse contexto reforça a urgência de um ensino de ciências comprometido com o letramento científico e, portanto, com os olhos voltados para a sociedade e a cidadania.

Atualmente, a escola tem como tarefa letrar e humanizar, e não só alfabetizar, isto é, não lhe cabe apenas ensinar um código, circunstanciado no ato de ler e escrever. Como frisa Saviani (2013), a educação é uma ação de mediação no seio da prática social global. Os conteúdos clássicos são produtos construídos em conjunto pela humanidade, sendo uma herança cultural a qual os estudantes têm direito (Saviani, 2019). Ao mesmo tempo em que se constituem em elementos importantes para a melhoria da qualidade de vida desses estudantes, em razão da sua valorização social (Saviani, 2021). Por essa ótica, professores e estudantes adquirem o *status* de agentes sociais, capazes de transformar a sua realidade imediata e contribuir para a melhoria da sociedade.

Entretanto, desde a emergência do tema letramento científico, há uma certa confusão conceitual, sem que se chegasse, até hoje, a um consenso sobre o seu significado e sobre os elementos que o cercam (Deboer, 2000; Laugksch, 2000; Miller, 1983; Shamos, 1995; Sasseron e Carvalho, 2008; Santos, 2007). Um reflexo dessa questão no Brasil se dá no caráter polissêmico do termo, que também é conhecido como alfabetização ou enculturação científica (Cunha, 2019).

Não obstante, a falta de compreensão do que seja letramento científico também se reflete nas fragilidades encontradas no seu entendimento, na sua prática e na própria ausência de familiaridade entre alunos, professores ou o público em geral, como mostram algumas pesquisas da área (Andrade, 2018; Bertotti, 2021; Fabrício, 2019; Hora, 2017; Mesquita, 2018; Souza, 2015; Teixeira, 2007). Frente a esse cenário, surgem as seguintes inquietações: como o letramento científico é visto no planejamento pedagógico escolar? Como os professores de ciências o percebem? Há intenção ou práticas de letramento científico por parte dos professores?

A fim de contribuir com respostas para essas perguntas, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar as percepções e as práticas de letramento científico entre professores de ciências e biologia da educação básica. Assim, recorreremos aos professores de escolas de uma cidade no interior do Estado da Paraíba.

Com base na literatura da área, nos concentramos em compreender como os docentes definem letramento científico e como essa definição se reflete nas práticas pedagógicas que eles desenvolvem em sala de aula.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

Miller (1983) mostra que antes da década de 1930 o letramento científico não era um assunto discutido; ele foi impulsionado pelas reflexões de Jonh Dewey sobre a atitude científica das pessoas. Segundo Miller (1983), Dewey acreditava que o desenvolvimento de uma atitude mais científica, com capacidade de estabelecer relações de causa e efeito, avaliar e julgar fatos, distinguir entre fato e teoria etc., poderia levar as pessoas a mudarem de posicionamento quando confrontadas por evidências, livrando-se, dessa maneira, de preconceitos, ou seja, seria uma das formas de contribuir para elevar a moral e a ética da sociedade.

Apesar do sentido social atribuído por Dewey à educação em ciências, o letramento científico passou a figurar nas escolas nos anos de 1950 com um direcionamento mais restrito às faces conceitual e técnica do conhecimento científico. O que se deve ao contexto geopolítico do momento, marcado pela corrida espacial e polarização global entre os blocos capitalista e socialista. Para Laugskch (2000), foi nesse cenário que, nos EUA, o letramento científico assumiu pela primeira vez uma posição de centralidade na educação, influenciando outros países (Krasilchik, 2000). Contudo, o letramento científico tem se mostrado um conceito maleável ao longo do tempo, sofrendo mudanças à medida que a percepção da sociedade sobre a sua relação com a ciência e a tecnologia se torna mais complexa.

A primeira mudança significativa no significado do letramento científico ocorreu a partir da década de 1960, com a ampliação do sentido do termo para abranger a interface ciência/sociedade, como um dos seus objetivos, ainda que não fosse o objetivo principal (Shamos, 1995). Naquele momento foi defendida a visão de que o letramento científico significava principalmente a “[...] capacidade de lidar com as implicações sociais da ciência” (Shamos, 1995, p.85, tradução nossa).

A mudança no sentido do letramento científico para que houvesse maior percepção das relações entre a ciência e a sociedade foi impulsionada pelos movimentos ambientalis-

tas dos anos 1960, o que, por sua vez, cresceu devido a inserção cada vez mais avassaladora do binômio ciência e tecnologia na vida das pessoas. Todavia, o sentido do termo continuou evoluindo nas décadas seguintes, de modo a abranger cada vez mais nuances da interface ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Percebe-se que à medida que a própria sociedade toma consciência da complexidade dessas questões, a discussão adentra a educação em ciências e causa a ampliação do sentido de letramento científico.

Desse modo, na virada do século XX e início do século XXI, em um novo contexto de sociedade globalizada e conectada através das redes virtuais, o sentido de letramento científico envolve atualmente, uma dimensão afetiva e atitudinal, que vincula o conhecimento científico não só a questões sociocientíficas, mas também à consciência e postura do sujeito como um cidadão global, com responsabilidade sobre o planeta e a sociedade como um sistema unificado, ciente, portanto, de que suas ações locais têm impactos globais (Mun *et al.*, 2015). Ciente também do desafio social e ecológico que o novo século apresenta.

É devido à amplitude e complexidade do termo que vemos os esforços de diversos autores em categorizar o letramento científico, apresentando dimensões como: prática cívica e cultural (Shen, 1975); construtos científicos básicos, abordagens do método científico e questões político-científicas (Miller, 1983); funcional, conceitual, procedimental e multidimensional (Bybee, 1995); normas e critérios, capacidades e processos, conhecimentos, disposições e atitudes (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2011); conhecimento conceitual, habilidades mentais, caráter e valores globais, ciência como empreendimento humano, metacognição e autodireção (Choi *et al.*, 2011), entre outros.

Nesse contexto de considerar a cultura e a vida social como princípios basilares para o ensino de ciências e biologia, mas não só elas, é importante registrar o também o trabalho que tem sido realizado pelo Grupo de Pesquisa Práticas Socioculturais e Educação Matemática (GPSEM), ligado ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (UFPA). Constituído no ano de 2017, o grupo tem realizado estudos e pesquisas que visam promover uma relação interdisciplinar entre os aspectos sociais e culturais com o ensino de ciências e matemática.

Como registrado por Mendes e Farias (2023) “[...] o tema que interconecta Cultura, História e Educação (matemática e científica) vem sendo amplamente tomado como foco de discussões no âmbito dos estudos e pesquisas do GPSEM. O Grupo possui significativa quantidade de produção (artigos, livros, dissertações e teses). Embora boa parte esteja focada no ensino de matemática, há nessas produções uma relação dialógica importante com a problemática da educação escolar que toca todas as áreas de conhecimento e que se fazem presentes no currículo escolar. Os autores consideram que

[...] as questões referentes aos princípios socioculturais apontam a necessidade de se tomar a realidade sociocultural como um operador cognitivo do processo de criação matemática e científica em sala de aula, de modo a criar condições de aprendizagem aos estudantes, principalmente em sentido mais próximo de uma compreensão e explicação das relações socioculturais vivenciadas pelos discentes” (Mendes e Farias, 2023, p. 3).

Concordamos com essa visão dos autores e consideramos a necessidade de que esse entendimento seja ecoado para todos os componentes curriculares. Com essa perspectiva, da importância dos aspectos culturais e da vida social no processo de ensino e de aprendizagem escolar, bem como da evolução e das diversas faces que compõe o letramento científico, nos propomos a entender quais são as percepções dos professores da educação básica sobre esse termo (letramento científico), quais sentidos eles conseguem captar, adicionar em seus planejamentos e efetuar em suas práticas.

Enfatizamos que como uma prática que se encaminha para a formação cidadã, para a mudança de postura dos alunos e para o enfrentamento dos problemas sociais, o letramento científico adquire significado concreto quando colocado sob a ótica das pedagogias progressistas ou críticas, conforme as concepções de Libâneo (2006) e Saviani (2018), respectivamente. Por significado concreto, queremos dizer como um elemento que se constrói e ao mesmo tempo é determinado pelas relações sociais do seu entorno, que o impactam e podem por ele ser impactadas.

Libâneo (2006) cita a pedagogia freiriana como exemplo de pedagogia progressista, pela defesa e encaminhamentos que ela dá para que a educação sirva à transformação social, no sentido da justiça e da igualdade de direitos. Como nos lembra Freire (2018, p.128) “Através de sua permanente ação transformadora da realidade objetiva, os homens, simultaneamente, criam a história e se fazem seres históricos-sociais”. De acordo com esse autor, somos seres da práxis, em que ela assume a forma de uma reflexão e uma ação transformadora da realidade, que é fonte de conhecimento e criação (Freire, 2018).

Saviani (2013), com a Pedagogia Histórico-Crítica caminha na mesma linha argumentativa, ao concordar com a inseparabilidade da ação-reflexão no ato educativo, em que este elemento se revela como uma capacidade de contribuir para a transformação da sociedade. Segundo o autor, a escola existe para “[...] propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber” (Saviani, 2013, p.14). Com isso, se torna necessário, para a posse desse saber, aprender a ler e escrever, assim com o entendimento da linguagem dos números, da natureza e da sociedade.

Uma das tarefas de uma educação crítica, para Freire, é fazer com que os estudantes se assumam “como ser social e histórico, como ser pensante comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva, porque capaz de amar. Assumir-se como sujeito porque capaz de se reconhecer como objeto [...]” (Freire, 2011, p. 42).

Na mesma linha crítica, Saviani (2013, p.121), reconhece que a educação é uma mediação da prática social global, cabendo a ela “[...] possibilitar que as novas gerações incorporem os elementos herdados de modo que se tornem agentes ativos no processo de desenvolvimento e transformações das relações sociais”. Esse caminho proposto pelo autor não acaba na mera transmissão-assimilação de conteúdos; há um movimento de trabalho com base nos conteúdos de ensino que possibilita a formação cidadã aos alunos e volta seus olhares para problemas, desejos e dilemas sociais, quer seja em escala local, nacional ou global.

A pedagogia defendida por Saviani é aquela que se pergunta: O que ensinar? E a resposta seria: os conteúdos. Para que aprender? Resposta: para uso social dos conteúdos. Nela pretende-se que os sujeitos passem da síntese à síntese, do entendimento opaco dos temas à sua compreensão sistemática, coordenada, articulada com a realidade da vida, em um processo de reformulação do que se sabia antes, uma reelaboração, uma releitura da realidade.

Portanto, compreendemos que o letramento científico sendo um objetivo do ensino de ciências que se preocupa em educar para a cidadania, alcança o vínculo realmente significativo entre ciência e sociedade quando se estrutura em uma pedagogia de base crítica, como aquelas defendidas por Freire e Saviani. Pois elas priorizam os conteúdos e as formas em que os saberes escolares se ligam tanto às necessidades dos alunos, quanto à realidade sociocultural deles. Desse modo, as análises e reflexões sobre as percepções dos professores a respeito do letramento científico se dão a partir das concepções críticas da educação defendida por esses autores.

METODOLOGIA

Trata-se de abordagem qualitativa, classificada, quanto ao objeto, como descritiva. A pesquisa qualitativa é descritiva, uma vez que há mais interesse pelo processo do que pelo produto; a fonte de dados é o ambiente natural e sua análise ocorre de forma indutiva, a fim de descrever dados e interpretá-los (Bogdan; Biklen, 1994). Ela visa descrever as características de um grupo ou um fenômeno (Costa; Costa, 2011). Os dados foram coletados com a participação voluntária de doze professores de ciências naturais e biologia de seis escolas de nível fundamental e médio, quatro públicas e duas privadas, de um município do interior do Estado da Paraíba.

A coleta de dados se efetivou por meio da aplicação de questionário semi-estruturado, que continha duas páginas e onze perguntas, quatro fechadas (múltipla escolha) e sete abertas, visando obter informações sobre: como os professores percebem e definem o letramento científico e; quais as suas práticas em relação a esse tema em sala de aula.

As respostas foram analisadas conforme proposto pela análise do conteúdo (Bardin, 1977, 2016), bem como com as contribuições de Lasswell (1979). A análise do conteúdo, segundo a autora, não se trata de uma técnica específica ou um método fechado. Embora existam modelos inspiradores e já utilizados. Bardin explica-nos que:

[...] Não existe o pronto-a-vestir em análise de conteúdo, mas somente algumas regras de base, por vezes dificilmente transponíveis. A técnica de análise de conteúdo adequada ao domínio e ao objetivo pretendidos, tem que ser reinventada a cada momento, excepto para usos simples e generalizados, como é o caso do escrutínio próximo da descodificação e de respostas a perguntas abertas de questionários cujo conteúdo é avaliado rapidamente por temas (BARDIN, 1977, p. 30-31).

Já para Lasswell (1979), essa técnica “[...] fornece meios precisos para descrever o conteúdo de qualquer tipo de comunicação-jornais, programas de rádio, filmes, conversações quotidianas, associações livres verbalizadas etc.”. O autor enumera como escopo desse tipo de análise os seguintes tópicos:

a) Para a 'classificação' dos 'veículos-sinais'; b) que dependa exclusivamente de juízos (os quais, teoricamente, podem variar da discriminação perceptiva a meros palpites) de um analista ou grupo de analista em termos de que veículo sinal-sinal pertencem a que categorias; c) que se baseie em 'regras explicitamente formuladas'; d) desde que os julgamentos do analista sejam encarados como opiniões de um 'observador científico'. (Lasswell, 1979, p. 63, grifos na fonte).

Assim, a análise dos dados coletados iniciou com leituras flutuantes do material, leituras seguidas e leituras incessantes dos mesmos, como proposto por Bardin (1977, 2016), correspondendo à fase da pré-análise. As respostas às questões de múltipla escolha foram tabeladas e as respostas às questões abertas foram transcritas, dando início à fase de tratamento dos dados. Posteriormente, procedemos as fases de inferência e interpretação dos dados obtidos. Visando facilitar esta organização dos dados, os questionários foram nomeados de **Professor.1** a **Professor.12**.

A sistematização dos dados se deu inicialmente por temas identificados a priori, ou seja, a partir dos temas principais de cada pergunta do questionário. Em seguida, efetivou-se a categorização em cada temática. No que se refere a percepção dos professores sobre o letramento científico, a categorização se guiou pelas diferentes concepções que o letramento científico assumiu no decorrer do tempo, desde uma concepção mais restrita até aquela mais ampla, defendida atualmente. Em relação ao tema das estratégias de aulas dos professores, a categorização se deu a posteriori, em função das categorias que mais se destacavam nas respostas.

ANÁLISES E RESULTADOS

Entrevistamos 12 professores, 11 mulheres e um homem. Três deles lecionam em escolas privadas e nove em escolas públicas. A idade variou entre 29 e 51 anos. Todos possuem licenciatura em biologia, com tempo de docência de dois há trinta anos. Entre os docentes entrevistados, 11 conheciam o termo letramento científico, sete deles conheciam também o termo alfabetização científica e um alegou desconhecer os dois termos, razão pela qual esse(a) docente, deixou a maior parte do questionário sem respostas. Assim, as análises a seguir resultam da aplicação de 11 questionários.

Percebemos que a idade do docente não teve efeito significativo sobre o fato de conhecer ou não os termos letramento e alfabetização científica. Do mesmo modo, o tempo de trabalho na docência também não se mostrou significativo. Havendo divergências nas respostas entre docentes com igual tempo de serviço, tanto entre os mais recentes na carreira quanto entre os mais antigos. Também notamos que o termo letramento científico foi mais reconhecido do que alfabetização científica. Em outros trabalhos notamos ser mais presente na literatura da área a expressão alfabetização científica (Cunha, 2019). Em nosso caso, o termo alfabetização científica não surgiu de forma isolado, mas foi citado em conjunto com o letramento científico, revelando uma percepção dos professores de que um termo está contido no outro. O que, de fato, é defendido por alguns autores como Kleiman (2005) e Krasilchik e Marandino (2004).

É possível que letramento científico tenha se sobressaído devido à presença dele na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que tem sido apresentado e discutido

nas escolas desde a sua aprovação no ano de 2017 pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).

De maneira geral, as respostas dos professores à pergunta sobre o que eles entendem por letramento científico foram superficiais, revelando limitação deles na compreensão do conceito em sentido amplo. Observa-se que não houve menção às distintas faces ou dimensões do letramento científico, da mesma forma em relação às habilidades inerentes ao tema ou aos indicadores do seu desenvolvimento em sala de aula. Embora as dimensões, habilidades e indicadores do letramento científico sejam amplamente contemplados na literatura da área (Fourez, 2005; Miller, 1983; Pizarro; Junior, 2015; Sasseron; Carvalho, 2008, 2011; Shen, 1975).

Todavia, a leitura atenta ao conjunto das respostas de todo o questionário, possibilitou uma visão mais abrangente de algumas das dimensões que os professores percebem. Dessa maneira, constatamos que eles compreendem o letramento científico de forma mais alinhada aos autores das produções acadêmicas apresentadas desde os anos de 1950 até o final dos anos 1990, considerando os aspectos conceituais e metodológicos da ciência, assim como a relação da ciência com as questões socioambientais. Logo, infere-se que os elementos que adentraram as discussões sobre o letramento científico após os anos 2000 ainda não conseguiram influenciar esses professores. Exemplos desses elementos são: fatores éticos e políticos que circundam a prática científica (Sasseron; Carvalho, 2011); disposições e atitudes alinhadas ao conhecimento científico (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2011); competência, cooperação e confiança; hábitos mentais, ciência como empreendimento humano, caráter e valores, metacognição e autodireção (Choi *et al.*, 2011).

Embora os professores tenham utilizado sentenças simples, é possível perceber que metade deles estabeleceu uma ligação entre o conhecimento científico e a prática social, a exemplo das respostas transcritas abaixo:

Professor 6: *Um cidadão que é alfabetizado cientificamente, deverá conseguir relacionar o conhecimento científico com os acontecimentos do seu dia-a-dia.*

Professor 4: *[Letramento científico é] compreender conceitos [científicos] e aplicá-los [na prática].*

Professor 7: *[Letramento científico é] envolve não apenas o conhecimento sobre ciências, mas a inter-relação com a sociedade.*

Professor 11: *– [Letramento científico é] se trata da compreensão e uso da ciência e da tecnologia para a formação do cidadão.*

Professor 12: *– Entendo que [letramento científico] seja saber explicar ou interpretar os fenômenos ou fatos do cotidiano usando seus conhecimentos científicos.*

Contudo, outra parte do grupo de professores apresentou respostas que ficaram ao nível do conhecimento técnico científico, sem vínculos sociais, como as respostas que seguem:

Professor 3: *Letramento científico se relaciona a capacidade de] explicar questões baseado em evidências científicas.*

Professor 5: *– No meu entendimento o letramento científico se remete a capacitação das pessoas para compreender problemas e contextualizar com base em dados, protocolos, inferência ou aplicações científicas.*

Professor 8: *Letramento científico é a capacidade de] acesso ao conhecimento científico e tecnológico.*

Professor 9: *Letramento científico se refere a se basear no conhecimento científico para adquirir novos conhecimentos.*

Professor 10: *Letramento científico se refere à aprendizagem sobre como ocorre o processo experimental, o método científico.*

A associação entre ciência e sociedade é um dos aspectos do letramento científico mais defendidos na literatura brasileira (Auler, 2003; Auler; Delizoicov, 2001; Chassot, 2018; Fourez, 2005; Santos; Mortimer, 2001; Sasseron; Carvalho, 2008, 2011). Por conseguinte, como apenas metade dos professores revelaram compreender essa relação, percebe-se a urgência em reforçar a abordagem da temática do letramento científico na formação inicial e continuada dos professores.

Quando comparamos as estratégias de trabalho sobre os conteúdos, usadas pelos professores em contraposição às suas percepções sobre o letramento científico, verificamos que os professores com percepção mais restrita sobre o letramento científico fazem uma abordagem de conteúdo igualmente restrita. Enquanto aqueles cuja percepção é um pouco mais ampla, tentam associar essa perspectiva às suas estratégias pedagógicas por meio do estabelecimento de vínculos dos conteúdos com a sociedade e o contexto dos alunos. Alguns dos participantes, por exemplo, registraram em suas respostas que esse tema, *trazem situações do cotidiano para contextualizar os conteúdos (Professor 4); discutem notícias atuais relacionadas com o assunto estudado (Professor 6); se preocupam em dinamizar e trabalhar o conteúdo de modo crítico (Professor 7); buscam associar os conteúdos com as experiências e vivências dos alunos (Professor 12).*

Outros professores, por sua vez, consideram que, ao objetivar o letramento científico, as suas estratégias de ensino são: *aulas com práticas experimentais, questionamentos prévios sobre conteúdos e gamificação (Professor 2 e Professor 5); resolução de problemas (Professor 3); exercício das habilidades do método científico (Professor 8); uso de artigos científicos em sala (Professor 9); ensino por investigação (Professor 10).* Observa-se que nenhum deles fez qualquer menção à relação da ciência com os aspectos socioculturais, nem na descrição da sua percepção sobre o letramento científico, nem nas descrições das suas abordagens em sala de aula.

Diante desse quadro, avaliamos que os professores que conseguem captar o sentido social do letramento científico, apresentam tendência em converter essa percepção em planejamentos que se desenvolvem na prática. Ao contrário daqueles que apresentam uma percepção mais pragmática, cujas atividades se voltam para os aspectos conceituais e metodológicos do letramento científico. Esse resultado evidencia a necessidade de se promover entre eles a compreensão e a importância do letramento científico em sentido amplo, isto é, enfatizando as suas diferentes dimensões. Pois, tal compreensão possibilita a reflexão em suas práticas pedagógicas.

Quanto às habilidades e indicadores do letramento científico percebidos pelos professores, eles se referiram às seguintes habilidades que, em seu entendimento, estariam vinculadas ao letramento científico: acesso à ciência e à tecnologia; compreensão da ciência, da tecnologia e aplicação de conceitos; inter-relação com a sociedade e cotidiano; capacidade

de explicar fenômenos com base em argumentos científicos; compreender problemas à luz do seu contexto imediato; compreensão do método científico.

Ao se referir a essas habilidades, os professores utilizaram os seguintes verbos: acessar, compreender, explicar, problematizar, aplicar, relacionar, contextualizar, aprimorar, aperfeiçoar, capacitar, atuar, facilitar, incentivar, dinamizar, atrair, gamificar, solucionar, formar, investigar, questionar, testar, analisar, interpretar, criar etc. Tal lista de verbos, apareceram como elementos que funcionam em dois momentos no contexto do ensino e da aprendizagem de ciências, tanto na elaboração dos objetivos das aulas, quanto no processo de avaliação da aprendizagem. No último caso, eles assumem o papel de indicadores do desenvolvimento do letramento científico para os professores.

Alguns dos olhares docentes da presente pesquisa podem ser detectados nas listas de habilidades e características do tema organizadas Sasseron e Carvalho (2008), nos trabalhos de Bybee (1995) a partir de órgãos e instituições norte-americanas, entre as décadas de 1960 a 1980, bem como nas 14 habilidades listadas por Fourez (2005) de uma pessoa alfabetizada cientificamente, com base na Associação dos Professores de Ciências dos Estados Unidos. Por exemplo, nas listas apresentadas por estes autores e órgãos, constam expressões emitidas pelos professores entrevistados, como trabalhar os conceitos, a ciência e tecnologia, processos e habilidades investigativas; tomada de decisões pessoais e sociais; a interação ciência e sociedade visando resolução de problemas. Surge também noções de práticas ativas, aluno protagonista, ao menos indicando a intenção de fomentar a criticidade entre os discentes.

Ao compilar todas as respostas, não podemos afirmar que foram suficientes os indícios na direção de um letramento científico que pode ser considerado como emancipador. Mesmo que parte dos professores tenham defendido a contextualização e problematização social dos conteúdos, eles indicaram trabalhar sob perspectivas teóricas não alinhadas às pedagogias críticas ou progressistas.

As perspectivas teóricas que os professores demonstraram, se referiam somente às estratégias de ensino e de aprendizagem, sem atingir um fundamento teórico de maneira efetiva. Infere-se, assim, que o trabalho docente dos entrevistados transita por orientações teóricas ecléticas, com mais atenção à forma de abordagem que às teorias que poderiam sustentar tais abordagens, como aquelas apontadas por Libâneo (2006) e Saviani (2018).

Consideramos que a falta de clareza quanto as teorias pedagógicas que poderiam embasar as atividades pedagógicas prejudicam o desenvolvimento da prática em si e compromete o alcance do letramento científico em sentido amplo, referente às suas dimensões sociais, políticas e culturais. O que colabora para que ele se prenda ao nível conceitual e metodológico. Nesse formato, ele não chega a atingir as proposições de Freire (2018) para uma educação crítica e libertadora, pois não evidencia as relações de poder envoltas no objeto de estudo e, desse modo, não apresenta contribuições significativas para a transformação da realidade social dos sujeitos da aprendizagem. Além disso, consideramos que as teorias críticas como as defendidas por Freire (2018) e Saviani (2018), tem potencial de explorar de maneira efetiva as faces sociais do letramento científico por darem ênfase à função social dos conteúdos clássicos. De modo que se considera necessário trabalhar o letramento cien-

tífico vinculado às teorias pedagógicas críticas, tanto na formação inicial dos professores, quanto na formação continuada.

Os professores indicaram que tiveram contato com os termos alfabetização e letramento científico por meio de espaços e canais que extrapolam o contexto da formação inicial. A graduação, embora tenha sido uma das fontes, não foi a que mais impactou. A maior contribuição pode ter vindo dos cursos de formação continuada, das leituras particulares, dos diálogos entre os pares e das pesquisas independentes, que, somados, superaram a formação inicial.

Esses dados sinalizam que o tema letramento científico ainda é insipiente na formação inicial. Fato que evidencia o papel protagonizado pela formação continuada institucional, que oportunizou, no caso dos entrevistados, cursos de formação, espaços de diálogos e aprimoramento profissional. Soma-se a isso a iniciativa deles, como leituras particulares e pesquisas, assim como a própria vivência e conversas com os colegas de profissão.

CONCLUSÕES

Todos os professores da presente pesquisa consideraram o letramento científico de algum modo relevante. Em síntese, eles indicaram que ele seria um facilitador do processo de ensino e de aprendizagem, capaz de conduzir o estudante aos meandros do conhecimento científico, também tem o potencial de dar forma e robustez à investigação científica em sala de aula, aprimorar o saber científico; estimular a criticidade e a autonomia. Além disso, muitos o vê como desenvolvedor de competências, que leva os estudantes a desenvolver habilidades de avaliar e resolver situações-problema. Também foi mencionado que o letramento científico contribui para o diálogo entre a teoria e a prática do trabalho docente.

Nossa análise revela que a visão dos professores tende a mesclar elementos da perspectiva de letramento científico dos períodos referentes de 1950, com uma abordagem mais pragmática, acrescido das preocupações sociais que envolveram os anos de 1960 até 1990. Entretanto, não percebemos perspectivas mais atuais sobre o letramento científico, as quais destacam as dimensões afetivo-attitudinal do conhecimento científico, bem como uma postura mais crítica diante dos problemas do século XXI e a percepção de si como cidadão global, conforme a literatura da área defende (Choi *et al.*, 2011; Fives *et al.*, 2014; Sasseron; Carvalho, 2011; Tenreiro-Vieira; Vieira 2011). Também não percebemos a noção de ciência como um elemento da cultura humana, tampouco nenhuma referência à importância da natureza e história da ciência para o desenvolvimento do letramento científico.

Parte dos professores concordaram que o ponto final do trabalho pedagógico não é somente a aquisição de conceitos, mas contribuir para a prática social, de modo a politizar e conscientizar os alunos, embora esse não tenha sido o olhar majoritário. Logo, ainda que um letramento científico em perspectiva ampla não se concretize na prática dos sujeitos da pesquisa, há indícios da consciência e vontade desses professores em conduzir o processo de ensino e de aprendizagem em acordo com as posições defendidas por Saviani (2013) e Freire (2011, 2018), que dizer, parte dos professores mostraram enxergar o aluno como sujeito concreto, síntese das relações sociais, dotado de conhecimentos e capacidade crítica.

Ainda que de modo tímido, esses professores conseguiram estabelecer vínculos entre ciência e sociedade nas suas atividades docentes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria José Dias de. **Alfabetização científica no ensino médio**: concepções como indicadores de práticas docentes em Biologia. João Pessoa: UFPB, 2018. Dissertação, Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, 2018.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, p. 122-134, dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLGl4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2022.

AULER, Décio. Alfabetização científico-Tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio-perspectiva em ciências**, Belo Horizonte, v.5, n. 1, p.68-83, jun. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/jp44NGpsBjLPrhgMz6PttHq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERTOTTI, Heidi Fernanda. **Letramento científico nos anos finais do ensino fundamental na perspectiva dos professores de ciências de três escolas municipais de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2021. Dissertação, Instituto de Ciências Básicas e da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto Editora, 1994.

BYBEE, Rodger W. **Achieving scientific literacy**. *The science teacher*, v. 62, n. 7, p. 28, 1995. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/214631067/fulltextPDF/E96AEA2F90664959PQ/1?accountid=149610>. Acesso em: 13 dez. 2022.

CHASSOT, Áttico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 8.ed. Injuí: Editora Unijuí, 2018.

CHOI, Kyunghee et al. Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. **Journal of research in science teaching**, Chapel Hill, v. 48, n. 6, p. 670-697, ago. 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.20424>. Acesso em: 08 jul.2023.

COSTA, Marco Antônio F.da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. Projeto de pesquisa: entenda e faça. 2.ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Por que falar em letramento Científico? Raízes do conceito nos **estudos da linguagem**.1.ed. Campinas: Estante Labjor/Unicamp, 2019. Disponível em: https://estante.labjor.unicamp.br/wp-content/uploads/2019/09/livro_rbc.pdf. Acesso em: 20 mar.2022.

DEBOER, George E. Science Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. **Journal of research in Science teaching**, v. 37, n.6, p.582-601, ago., 2000. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6%3C582::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-L](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1098-2736(200008)37:6%3C582::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-L). Acesso em: 13 dez. 2022.

FABRÍCIO, Lucimara. **Letramento científico nos anos iniciais do ensino fundamental**: uma análise das abordagens de professores do município de Curitiba/PR. Curitiba: UTFPR, 2019. Dissertação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

FIVES, Helenrose *et al.* Developing a measure of scientific literacy for middle school students. **Science Education**, v. 98, n. 4, p. 549-580, jul. 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.21115>. Acesso em: 02 jun. 2023.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.Tradução Elza Gómez de Sarría.1.ed. Buenos Aires: Colihue, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo; MACEDO, Donald. **Alfabetização**: leitura do mundo, leitura da palavra. Tradução Lólio Lourenço de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 66. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOBBSAWM, Eric. **Era dos extremos**: o breve século XX:1914-1991. Tradução Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das letras,1995.

HORA, Bruna Lorena Valentim da. **Ensino de ecologia sob a perspectiva CTS e investigativa**: um caminho para o letramento científico. Natal: UFRN, 2017. Dissertação, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.

KLEIMAN, Angela Del Carmen Bustos Romero de. **Preciso “ensinar” o letramento? Não basta ensinar a ler e a escrever**. Campinas: Cefiel/Unicamp, 2005. Disponível em:

<https://oportuguesdobrasil.files.wordpress.com/2015/02/kleiman-nc3a3o-basta-ensinar-a-ler-e-escrever.pdf>. Acesso:11 jul. 2022.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v.14, n.1, p. 85-93, mar. 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt>>. Acesso em: 05 abr. 2022.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

LASSWELL, Harold Dwight (Org.) **A linguagem da política**. Tradução Lúcia Dauster Vivacqua e Silva e Sônia de Castro Neves. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1979.

LAUGKSCH, Rüdiger C. Scientific literacy: a conceptual overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, jan. 2000. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1%3C71::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-C](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1%3C71::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-C). Acesso em: 05 mar. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 21. ed. São Paulo: Loyola, 2006.

MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir. Práticas socioculturais e aprendizagem da cultura. **Revista Matemática, Ensino e Cultura – Rematec**. Belém: v. 18 n. 45, p. 1-6, 2023. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/540/492>. Acesso em: 02 mai. 2024.

MESQUITA, Adriano Santos de. **Percepções docentes sobre sexualidade humana na perspectiva do letramento científico nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belém: UFPA, 2018. Dissertação, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2018.

MILLER, Jon D. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. **Daedalus**, v. 112, n.2, p. 29-48, 1983. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/20024852>. Acesso em: 25 ago. 2022.

MUN, Kongju et al. Korean secondary students' perception of scientific literacy as global citizens: Using global scientific literacy questionnaire. **International Journal of Science Education**, v. 37, n. 11, p. 1739-1766, jun. 2015. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/09500693.2015.1045956?needAccess=true>. Acesso em: 01 jul. 2023.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; JUNIOR, Jair Lopes. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, mar. 2015. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/66/42>. Acesso em: 03 jul. 2023.

SANTOS, Wildson Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782007000300007&script=sci_arttext. Acesso em: 13 set. 2022.

SANTOS, Wildson Pereira dos; MORTIMER, Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciências e educação**, Bauru, v.7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jan. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.

Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p.333-352, dez. 2008. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n.1, p. 59-77, mar. 2011. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. Campinas, SP: Editores Associados, 2018. Livro eletrônico.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica**, quadragésimo ano: novas aproximações. Campinas, SP: Editores Associados, 2019.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 12 Ed. Campinas, SP: Editores Associados, 2021.

SHAMOS, Morris Herbert. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SHEN, Benjamin S. P. Science Literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike Science literacy. **American Scientist**, v.63, n. 3, p. 265-268, mai./jun.1975. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/27845461>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SOUZA, Tadeu Teixeira de. **O letramento científico e práticas dos professores de biologia do ensino médio**. Lajeado: UNIVATES, 2015. Dissertação, Centro Universitário Univates, Universidade do vale do Taquari, 2015.

TEIXEIRA, Jonny Nelson. **Categorização do nível de letramento científico dos alunos de ensino médio**. São Paulo: USP, 2007. Dissertação, Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2007.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos CTS / Pensamento Crítico (PC). In: SANTOS, W.; AULER, D. (Eds.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2011. p. 417–437.

Histórico

Recebido: 09 de maio de 2024.

Aceito: 13 de julho de 2024.

Publicado: 13 de agosto de 2024.

Como citar – ABNT

GEGLIO, Paulo César; SILVA, Rogerio Pereira da; NERY, Maria Josiane da Silva. Percepções de professores da educação básica sobre o letramento científico no ensino de ciência e biologia. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 47, e2024032, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024032.id622>

Como citar – APA

Geglio, P. C., Silva, R. P. da., & Nery, M. J. da S. (2024). Percepções de professores da educação básica sobre o letramento científico no ensino de ciência e biologia. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (47), e2024032. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024032.id622>