

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA¹

Eledir da Cruz Martins²
Jerusa Vilhena de Moraes³

Resumo

O ensino da Geografia atualmente, contribui com a construção de uma visão crítica da sociedade e do mundo em que o aluno se encontra. Na sala de aula cabe ao docente implementar estratégias que promovam a alfabetização científica dos educandos utilizando-se da abordagem didática do ensino por investigação. Este artigo tem por objetivo apresentar uma discussão teórica sobre a alfabetização científica e o ensino por investigação como possibilidade para o ensino de Geografia. Como base para coleta de dados escolhemos a Biblioteca digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e a Educational Resources Information Center (ERIC). A relevância deste artigo se deve a intenção de somar esforços sobre o ensino de Geografia de modo a contribuir com a educação científica na sala de aula. Os resultados demonstraram que as discussões sobre o tema Alfabetização Científica e Ensino por Investigação apresentam predominância maior nas áreas das ciências naturais, com poucos trabalhos na Ciência Geográfica. A revisão bibliográfica apresentada, descreve os eixos estruturantes da alfabetização científica e as fases do ensino investigativo, indicando a possibilidade de serem aplicadas nas aulas de Geografia.

Palavras-chave: Alfabetização científica, Ensino por Investigação, Ensino de Geografia.

ABSTRACT

Geography teaching currently contributes to building a critical view of society and the world in which students find themselves. In the classroom, it is up to the teacher to implement strategies that promote scientific literacy in students, using the didactic approach of inquiry teaching. The aim of this article is

¹ Este artigo é um recorte da pesquisa de Doutorado em Educação, em andamento, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, campus Guarulhos.

² Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação - Universidade Federal de São Paulo - Campus Guarulhos (PPGE – Unifesp), eledir.martins@unifesp.br

³ Profa. Dra. - Programa de Pós Graduação em Educação - Universidade Federal de São Paulo – Campus Guarulhos (PPGE - Unifesp), jerusa.vilhena@unifesp.br

to present a theoretical discussion on scientific literacy and inquiry teaching as a possibility for teaching geography. As a basis for data collection, we chose the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and the Educational Resources Information Center (ERIC). The relevance of this article is due to the intention of adding to the efforts on teaching Geography in order to contribute to science education in the classroom. The results showed that discussions on the subject of Scientific Literacy and Inquiry Teaching are more prevalent in the natural sciences, with few works on Geographical Science. The literature review presented describes the structuring axes of scientific literacy and the phases of investigative teaching, indicating the possibility of their application in Geography classes.

Keywords: Scientific literacy, Inquiry-based teaching, Geography teaching.

INTRODUÇÃO

Pensar o ensino da Geografia na contemporaneidade, nos remete a refletir sobre os caminhos percorridos pelos docentes em suas práticas pedagógicas, e suas tentativas de contribuir com a construção de uma visão crítica da sociedade e do mundo em que o aluno se encontra inserido. Na sala de aula cabe ao docente buscar estratégias que promovam a alfabetização científica dos educandos utilizando-se da abordagem didática do ensino por investigação. Assim, o presente artigo tem por objetivo realizar uma discussão teórica sobre a alfabetização científica e o ensino por investigação como possibilidade para o ensino de Geografia.

Partimos da primícia que o educando deve participar de modo ativo no processo da aprendizagem e cabe ao professor assumir a postura de mediador. Neste sentido, a relevância deste artigo se deve a intenção de somar esforços sobre o ensino de Geografia na educação básica de modo a contribuir com a educação científica na sala de aula.

Sabemos que as atividades propostas pelos professores, por serem sistematizadas, devem apresentar em sua estrutura a intencionalidade almejada pelo professor, “toda atividade é norteadas por um motivo, por sua vez contido em um problema, cuja solução conduz à satisfação de uma necessidade” (AZEVEDO, 2013, p. 46). Sendo assim, as atividades devem ser desafiadoras, de modo a promover o protagonismo do aluno.

Nessa perspectiva, as contribuições do trabalho de Sasseron e Carvalho (2008), que tratam sobre os eixos estruturantes da alfabetização científica são de grande relevância para a mobilização do conhecimento científico em sala de aula. E, perpassa pelas ideias de Jonh

Dewey, importante teórico que discorre sobre o pensamento científico, ressaltando que a aprendizagem baseada em investigação não é linear ou ainda uniforme, ou seja, pode variar de acordo com contexto.

METODOLOGIA

Para a elaboração do presente artigo, optamos pela revisão descritiva de literatura que busca apresentar de modo sintetizado pesquisas que foram realizadas sobre uma temática específica. Dessa forma realizamos busca em plataforma de banco de dados nacional como a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Educational Resources Information Center (ERIC). A escolha por estas bases de dados, se justifica por fornecerem acesso a artigos de revistas acadêmicas, anais, relatórios, dissertações e teses, voltados para educação e temas relacionados. Os descritores para busca inicial, foram scientific literacy, encontramos o total de 6215 trabalhos. Em seguida, acrescentamos o conector AND seguido dos descritores inquiry-based teaching e obtivemos 1259 trabalhos. Acrescentamos ainda o conector AND seguido dos descritores geography teaching, obtivemos o total de 9 trabalhos.

Na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) os descritores utilizados foram alfabetização científica, encontramos o total de 1246 trabalhos. Em seguida, acrescentamos o conector AND seguido dos descritores ensino por investigação, e obtivemos o total de 363 trabalhos. Acrescentamos ainda o conector AND seguido dos descritores ensino de Geografia e encontramos 16 trabalhos. A partir desses dados obtidos, utilizamos como critérios de exclusão, trabalhos que não estavam relacionados ao ensino de Geografia, trabalhos repetidos, e ainda trabalhos cuja metodologia ou abordagem didática não corroboravam com a alfabetização científica, e também não trouxessem como metodologia a investigação. Nesse sentido, o total de trabalhos que serão analisados no presente estudo são de 9 trabalhos que englobam pesquisas nacionais e internacionais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Freire (1980) quando afirma que a alfabetização é um processo criativo no qual o indivíduo desenvolve habilidades que vão além do ler e escrever. Para ele,

“a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. Implica não em uma memorização mecânica das sentenças, das palavras, das sílabas, desvinculadas de um universo existencial. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre o seu contexto” (FREIRE, 1980, p. 111).

Compreendemos que Freire chama a atenção para um aspecto relevante, que é a postura ativa que o indivíduo adota no meio em que ele está inserido, estimulado para busca por transformação da realidade por ele vivenciada e da sociedade. Neste contexto, acreditamos que tal transformação perpassa necessariamente pela construção do conhecimento científico. Nesta linha de raciocínio, a escola é o local para fomentar os alunos à curiosidade, à investigar, questionar, elaborar hipóteses, obter, coletar e divulgar informações e/ou dados, estimular uma postura indagativa de modo a promover a reflexão e questionamentos, ao mesmo tempo em que acontece a apropriação de conceitos, da linguagem científica e a execução de procedimentos.

Neste sentido, é no espaço escolar que também ocorre a construção da Ciência e da Cidadania. Sobre a Ciência em ambiente escolar, ela está presente em diferentes áreas do conhecimento, compreendida por diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar como linguagens, matemática, química, física, história, filosofia, sociologia e geografia. Todas elas, a partir de sua especificidade, contribuem direta ou indiretamente com a construção do conhecimento científico. Pozo e Crespo (2009, p. 15), sobre o ensino de ciências na escola, afirmam que “a maioria dos alunos não aprendem a ciência que lhe é ensinada”. Os autores citados, discorrem que a ciência ensinada na sala de aula, na percepção dos alunos, é dissociada do cotidiano do aluno, conforme é apresentado em um quadro algumas atitudes e crenças inadequadas mantidas pelos alunos com respeito à natureza da ciência e sua aprendizagem “o conhecimento científico é muito útil, para trabalhar no laboratório, para pesquisar e para inventar coisas novas, mas não serve praticamente para nada na vida cotidiana” (POZO; CRESPO, 2009, p.18). Sobre esse assunto, Moraes (2010) amplia a questão, tecendo análises sobre a necessidade da alfabetização científica no ambiente escolar.

A alfabetização científica tem sido objeto de estudos de muitos trabalhos seja no âmbito nacional como internacional. Diversos autores se dedicam a estudar esse assunto, considerando que este processo, contribua não apenas com a construção e entendimento da Ciência, mas principalmente com formação cidadã do indivíduo. E é a escola o espaço para construções de aprendizagem relacionada tanto a leitura e escrita científica. Carvalho (2019) esclarece que a linguagem na Ciência não se limita a uma linguagem verbal. Para ela,

“As Ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem da matemática para expressar suas construções. Portanto, temos que prestar atenção nas outras linguagens, uma vez que somente as linguagens verbais – oral e escrita – não são suficientes para comunicar o conhecimento científico. Temos de integrar, de maneira coerente, todas as linguagens, introduzindo os alunos, diferentes modos de comunicação que cada disciplina utiliza, além da linguagem verbal, para a construção do conhecimento” (CARVALHO, 2019, p. 7-8).

Para compreendermos sobre a alfabetização científica, julgamos ser necessário primeiramente entender a origem desse termo amplamente estudado por autores nacionais e internacionais, entendermos suas características e como é possível sua implementação na sala de aula.

Milaré e Richetti (2021), aponta que na década de 1950, em meio a uma crise geopolítica global, nos Estados Unidos, buscou-se a promoção da ciência no ambiente escolar. O termo em inglês *Science Literacy* foi usado inicialmente por Paul Hund no ano de 1958 em seu trabalho pioneiro intitulado de *Science literacy: its meaning for american schools*. Este trabalho, segundo as autoras, é considerado um marco no uso do termo *Science Literacy*. E posteriormente o mesmo autor, após quarenta anos, trouxe novo significado para o termo, em sua publicação intitulada de *Scientific Literacy: New Minds for a Changing World* que ocorreu no de 1998.

É importante ressaltar que a tradução do termo *Scientific Literacy* por pesquisadores brasileiros não encontra um consenso, podendo o mesmo ser traduzido como “Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica” (MILARÉ e RICHETTI, 2021, p. 36). Na presente tese, optamos pelo uso do termo Alfabetização Científica e que poderá também ser apresentado a partir da sigla AC. Sasseron e Carvalho (2011, p. 60) ao abordar o termo Alfabetização Científica, apontam que a dificuldade com a tradução não é exclusiva dos pesquisadores brasileiros. As referidas autoras fazem referências a trabalhos de pesquisadores de língua espanhola que traduzem o termo como “*Alfabetización Científica*”, e nos trabalhos de pesquisadores franceses, elas encontraram o termo “*Alphabétisation Scientifique*”.

A despeito das dificuldades de tradução, Sasseron (2011, p. 352) ao conceber sobre a AC, ela define como “a possibilidade oferecida ao sujeito para que tenha contato com conhecimentos, técnica e processos das ciências para que possa mobilizá-los para a análise e atuação em situação da vida em sociedade”. Paralelamente a essa definição, apresentamos também a definição de AC elucidada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2017, p.19) na qual afirma que a AC se define a partir de três competências, que são

“[...] capacidade de fornecer explicações de fenômenos naturais, artefatos técnicos e tecnológicos, e suas implicações para a sociedade; [...] o conhecimento e compreensão científica para: identificar questões que podem ser respondidas pela investigação científica; identificar se os procedimentos apropriados foram usados; e propor maneiras pelas quais tais questões podem

ser respondidas. [...] interpretar e avaliar dados e evidências cientificamente e avaliar as se as conclusões são justificadas.”

A partir dessa definição observamos o quão relevante é para a própria formação do indivíduo que ele seja alfabetizado cientificamente e mesmo para a sociedade na qual ele faz parte e interagindo nela. Visando uma estrutura que possibilite ao aluno a mobilização dos conhecimentos científicos proposto nas definições acima, Sasseron e Carvalho (2008) propuseram três eixos estruturantes da Alfabetização Científica:

- 1 Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- 2 Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;
- 3 Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Nesse sentido, ao almejar o processo de Alfabetização Científica, é permitir que os estudantes aprendam sobre Ciência para além dos conceitos, leis e teorias científicas, mas que ele, veja significado e sentido naquilo que está sendo proposto em sala de aula. É envolver-se na compreensão dos processos necessários ao desenvolvimento da Ciência, para permitir ações críticas, investigativas e analíticas que servirão de subsídios para as aplicações dos saberes construídos pela Ciência.

Neste sentido, merece destacar aqui as contribuições de Dewey que ganharam expressividade na Europa e Estados Unidos destaca-se o *inquiry*. De acordo com Zompero e Laburú (2016), o ensino baseado no *inquiry* contribui com o raciocínio, as habilidades cognitivas e a cooperação entre os estudantes. Ainda de acordo com os referidos autores, na literatura, é possível encontrar diferentes conceituações de *inquiry*, como por exemplo, ensino por descobertas, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas, ensino por investigação, atividades investigativas.

No pensamento reflexivo de Jonh Dewey (2010), a experiência permeia o pensamento central de sua teoria. Em sua perspectiva, a experiência está diretamente relacionada ao ato de pensar, uma vez que ambas ocorrem simultaneamente, ou seja, a medida em que o sujeito experimenta, ele pensa. Dewey também destaca em sua teoria, que a experiência está ligada com a ideia de interação. O homem é um sujeito ativo e interage no meio em que está e com o próprio meio. Para ele,

“A experiência, em suma, não é uma combinação do espírito com o mundo, do sujeito com o objeto, do método com a matéria, e sim uma única interação contínua de grande diversidade de “energias” (literalmente inumeráveis) (DEWEY, 1979, pág.. 184).



A ideia fundamental no pensamento de John Dewey é a reconstrução da experiência, que representa o ponto central de sua epistemologia. Conforme Dewey, o conhecimento é construído por meio da ação, com base nas experiências que emergem nos processos de adaptação entre o ser humano e o meio ambiente.

No ensino por investigação, a atividade pode se iniciar a partir da proposição de um problema, sendo a resposta desconhecida do aluno (CARVALHO, 2019; LEÓN, 1999; ZOMPERO; LABURÚ, 2016). A investigação do problema pelo aluno desencadeará inicialmente o levantamento de hipóteses que expliquem tal situação conflitante. A interação entre os alunos se inicia quando eles se unem a fim de formular hipóteses para a resolução da questão ou do problema. Após a fase de elaboração de hipóteses, os alunos podem iniciar o momento de coleta de dados. E cabe ao professor mediar todo o processo. A investigação pode levar ao desenvolvimento de um experimento ou a uma pesquisa bibliográfica, com a finalidade de resolver essa situação conflitante gerada (SASSERON, 2015).

Comumente, as pessoas associam investigação somente com atividades práticas que são experimentais e acabam imaginando que o ensino por investigação é restrito a essas atividades (MUNFORD; LIMA, 2007). No entanto, essa é uma ideia equivocada, ou seja, o problema pode desencadear a condução de um experimento prático ou um problema teórico, onde a manipulação será de dados pesquisados na literatura, na internet, no livro didático trazido pelo professor, ou outra fonte de pesquisa (LEÓN, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em nosso levantamento foi possível identificar o trabalho de Vojteková, Jana; Vojtek, Matej; Žoncová, Michaela; Repaská, Gabriela (2023) realizado na Eslováquia, que aborda a realidade aumentada como contribuição para o processo de alfabetização científica nas aulas de Geografia. Usando também como estratégia o trabalho de campo.

Em Hong Kong, Doering, Aaron; Veletsianos, George (2007) apontam em seus estudos a necessidade de se criar um ambiente na sala de aula que estimule a alfabetização científica a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas.

Os trabalhos de Vieira e Moraes (2020), Rossette e Castellar(2017), Lima et.all (2022), Luz Neto (2022), Marraccini (2022), Rodrigues (2022), Aliman, M. Budijanto, Sumarmi, & Astina, IK (2019), respectivamente no Brasil e na Indonésia discorrem sobre o ensino de Geografia na perspectiva investigativa, a partir da metodologia da aprendizagem baseada em problemas. Para os referidos autores, tal metodologia possibilita aos alunos a construção de conhecimento significativo através da resolução de problemas que estão presentes em seu cotidiano.

Sobre a origem da aprendizagem baseada em problemas (ABRP), Garcia e Moraes (2022) afirmam que ela remonta o início do século XX, e recebe influência significativa dos pensamentos de Jonh Dewey, que defendia a aprendizagem autônoma, na qual os problemas são apresentados antecipadamente para os alunos na introdução de conceitos, a partir da realidade presente. Segundo os autores é fundamental que os alunos aprendam a buscar soluções para os problemas que lhe são propostos nas aulas de Geografia, ou ainda criar os problemas para serem investigados.

Esta é uma abordagem didática de aprendizagem, que promove a participação ativa dos alunos na aquisição de conceitos a partir da investigação e busca por soluções para o problema que foi apresentado. E, diante do problema apresentado os alunos são motivados a organizar o pensamento, rever ideias, testar e comprar hipóteses, valorizando dessa forma o conhecimento prévio adquirido pelo aluno ao longo de suas experiências dentro e fora dos muros da escola (GARCIA; MORAES, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado, os caminhos para a mobilização dos conhecimentos científicos na sala de aula, perpassa pela ação mediadora do professor e do protagonismo do aluno. A alfabetização científica e o ensino por investigação são caminhos possíveis para diferentes áreas do conhecimento, e aqui incluímos a Geografia. A revisão bibliográfica aqui apresentada, descreve os eixos estruturantes da alfabetização científica e as fases de um ensino investigativo. Indicando que há possibilidades de serem aplicadas nas aulas de Geografia, desde que o professor organize as atividades de maneira a promover a prática investigativa.

Acreditamos que o presente artigo, apresenta uma discussão pouco difundida na Educação Geográfica, e esperamos que possa contribuir com a literatura da área é fomentar outras investigações sobre esse temática tão relevante na promoção da cultura científica na educação básica.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. N., **Ensinar Ciências e pesquisa-ação: saberes docentes em elaboração**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

LEÓN, P. C. Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación en la escuela**, n. 38, p. 15-36, 1999. Disponível em: <file:///C:/Users/eledi/Downloads/7802-Texto%20del%20art%C3%ADculo-23798-1-10-20190131.pdf> . Acesso em 13 abr. 2023.

MILARÉ, Tathiane; RICGETTI, Graziella Picolli. História e compreensões da Alfabetização Científica e Tecnológica. In: MILARÉ, T.; RICGETTI, G. P.; LORENZETTI, Leonir [et.al.]. **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

OECD (2017), PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving, revised edition, PISA, OECD Publishing, Paris. Acesso em: 24 out. 2022. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, UFRGS, v. 16, n. 1, p. 59-77, mar. 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/issue/view/18> . Acesso em: 13 abr. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. 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, 2008.

ZÔMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. Curitiba: Appris, 2016.