

Explorando espaços não formais: promovendo a alfabetização científica e o pensamento crítico em crianças do ensino fundamental

Explorando espaços não formais: promovendo a alfabetização científica e o pensamento crítico em crianças do ensino fundamental

Cintia Soares Guerin¹; Fernanda Tarouco Gonçalves²; Ana Flavia Zorzi³; Fernanda Franceschi de Freitas⁴; Andréa Inês Goldschmidt⁵

¹* (autor correspondente) Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, Brasil, 97105-900, cintiaguerein@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3648-6052>; ² Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, Brasil, 97105-900, fernandatarouco92@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0345-2910>; ³ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, Brasil, 97105-900, anaflaviazorzi6@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1609-3179>; ⁴Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, Brasil, 97105-900, fe_franceschi@yahoo.com.br; <https://orcid.org/0000-0002-9618-4400>; ⁵Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, Brasil, 97105-900, andreainesgold@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8263-7539>.

Resumo

A crescente utilização de espaços não formais tem se destacado na alfabetização científica e no desenvolvimento do pensamento crítico entre crianças do Ensino Fundamental. Ambientes educativos, como museus, parques e centros de ciência, oferecem experiências interativas que complementam o currículo escolar. No entanto, há lacunas na compreensão de como integrar essas práticas no âmbito educacional. Diante disso, o objetivo do presente estudo buscou investigar como as atividades em espaços não formais podem promover a alfabetização científica entre crianças/adolescentes do Ensino Fundamental I e II, incentivando a curiosidade e o pensamento crítico. Para isso, realizou-se uma revisão de literatura integrativa. Foram buscados artigos nas bases de dados Web of Science e CAPES, nos últimos cinco anos, resultando na identificação de 39 artigos. Após a análise de títulos e resumos, 12 foram selecionados para leitura na íntegra, e 5 foram incluídos na amostra final, atendendo ao objetivo da pesquisa. Os resultados destacam a importância de espaços como museus e jardins botânicos na promoção da curiosidade e pensamento crítico, além de facilitar experiências científicas significativas. Há uma lacuna na literatura sobre a conexão entre esses espaços e a alfabetização científica, indicando a necessidade de estudos mais profundos. Educadores enfrentam desafios na implementação da alfabetização científica, sublinhando a importância de apoio e capacitação.

Palavras chave: alfabetização científica, espaços não formais, ensino fundamental, pensamento crítico.

Abstract

The increasing use of informal spaces has been highlighted in scientific literacy and the development of critical thinking among elementary school children. Educational environments, such as museums, parks, and science centers, offer interactive experiences that complement the school curriculum. However, there are gaps in the understanding of how to integrate these practices into the educational context. In view of this, the objective of the present study sought to investigate how activities in informal spaces can promote scientific literacy among children/adolescents in elementary school I and II, encouraging curiosity and critical thinking. To this end, an integrative literature review was carried out. Articles were searched in the Web of Science and CAPES databases over the last five years, resulting in the identification of 39 articles. After analyzing the titles and abstracts, 12 were selected for full reading, and 5 were included in the final sample, meeting the research objective. The results highlight the importance of spaces such as museums and botanical gardens in promoting curiosity and critical thinking, in addition to facilitating meaningful scientific experiences. There is a gap in the literature on the connection between these spaces and scientific literacy, indicating the need for further studies. Educators face challenges in implementing scientific literacy, highlighting the importance of support and training.

Keywords: scientific literacy, non-formal spaces, elementary education, critical thinking.

1. Introdução

A utilização de espaços não formais tem se revelado uma abordagem eficaz na alfabetização científica e no desenvolvimento do pensamento crítico em crianças do Ensino Fundamental. Valer-se de espaços educativos para além da sala de aula contribui para a associação das atividades escolares com o que é visualizado e vivenciado na prática em um ambiente não convencional de ensino, uma vez que a educação acontece por meio de diversos processos e espaços (Chaves *et al.*, 2019).

Esses espaços, que incluem museus, parques, centros de Ciência, planetários, zoológicos e atividades ao ar livre, oferecem oportunidades singulares para a aprendizagem ativa e contextualizada. Segundo Lorenzetti (2000), os ambientes de educação não formal podem contribuir de maneira significativa para o ensino de Ciências e a alfabetização científica. Diferentemente das salas de aula tradicionais, esses espaços proporcionam experiências de aprendizado mais interativas e envolventes, permitindo que as crianças desenvolvam uma compreensão mais profunda e prática dos conceitos científicos.

Entre as vantagens oportunizadas no uso destes espaços não formais, entende-se que eles

estimulam a curiosidade inata das crianças e promovem o desenvolvimento de habilidades cruciais para o pensamento crítico, como observação, investigação, formulação de hipóteses e resolução de problemas. Autores como Wolinski *et al.* (2009), Gruzman & Siqueira (2007) e Marandino (2000) defendem a importância destes ambientes não formais de ensino para a Educação em Ciências, seja como complementar à educação formal, contribuindo com a escolarização, ou destacando seu papel na popularização da ciência e na divulgação científica ao público em geral, sensibilizando-os para questões científicas.

Nessa perspectiva, compreende-se que a escola tem como objetivo educar, socializar e formar pessoas, visando contribuir para transformar a sociedade. Diante disso, o professor deve propor atividades instigantes, que estimulem o aluno a elaborar, construir, refazer e testar tarefas em diferentes momentos de aprendizagem. Desde o início da escolarização, é proveitoso expor os alunos a questões relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade, estimulando ações e decisões. A alfabetização científica contribui neste sentido e promove o uso das propriedades práticas e culturais do conhecimento científico na vida diária e social do ser humano (Chaves *et al.*, 2019).

É possível desenvolver a alfabetização científica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Os conhecimentos podem ser inseridos de maneira integrada, participativa e lúdica na cultura que a criança vivencia. Tal fato permite compreender a criança também como produtora de cultura, influenciada pela família, escola, religião, amigos, entre outros (Marques & Marandino, 2018). Portanto, é reconhecido que a criança precisa de liberdade e está constantemente exercendo esse direito. Aprendemos quando temos o desejo de aprender, e brincar é uma necessidade para a criança, uma extensão do direito de aprender. Ela brinca para construir sua identidade e seus conhecimentos. Assim, a criança faz espontaneamente a relação entre o formal e o não formal (Gadotti, 2005).

A interação direta com objetos e fenômenos do mundo real facilita a compreensão de princípios científicos complexos e reforça a relevância da Ciência no cotidiano. Além disso, a aprendizagem nesses ambientes tende a ser colaborativa, promovendo habilidades sociais e o trabalho em equipe. Explorar espaços não formais é uma estratégia eficaz para complementar o currículo escolar, enriquecendo o processo educativo e preparando as crianças para enfrentar

os desafios do mundo moderno com um pensamento mais crítico e uma base científica sólida (Gadotti, 2005).

Contudo, apesar do crescente reconhecimento da importância dos espaços não formais na educação científica, ainda existem lacunas significativas na compreensão de como essas abordagens podem ser integradas de maneira eficaz no currículo do Ensino Fundamental. Em particular, há uma falta de pesquisas sobre os impactos específicos que atividades em museus de Ciência, parques naturais e outros ambientes não convencionais têm na alfabetização científica e no desenvolvimento do pensamento crítico entre crianças/adolescentes do Ensino Fundamental I e II. Desse modo, este estudo busca investigar como as atividades em espaços não formais podem promover a alfabetização científica entre crianças/adolescentes do Ensino Fundamental I e II, incentivando a curiosidade e o pensamento crítico.

2. Material e Métodos

Design de estudo

Trata-se de um estudo de revisão integrativa com abordagem qualitativa de caráter exploratório, utilizando um método de pesquisa baseado em evidências que sintetiza as investigações disponíveis sobre um tema específico, fundamentando-se em conhecimento científico (Souza; Silva; Carvalho, 2010). Conforme Ercole, Melo e Alcoforado (2014), a revisão integrativa de literatura é uma técnica que visa resumir os resultados de pesquisas sobre um tema ou questão de maneira sistemática, organizada e abrangente.

A palavra "integrativa" é empregada porque esta abordagem oferece uma visão mais ampla sobre o assunto ou problema, contribuindo para a construção de um corpo de conhecimento. Dessa forma, o revisor ou pesquisador pode utilizar a revisão integrativa com diferentes objetivos, como a definição de conceitos, a revisão de teorias ou a análise metodológica dos estudos incluídos em um tópico específico (Ercole; Melo; Alcoforado, 2014). De acordo com Whitemore & Knafl (2005), uma revisão integrativa pode incluir tanto pesquisas qualitativas quanto quantitativas, permitindo explorar várias perspectivas e uma compreensão mais profunda dos fenômenos em análise.

Para alcançar o objetivo desta pesquisa, foi conduzida uma revisão integrativa da literatura seguindo o modelo delineado por Whittmore & Knafl (2005). Este modelo foi selecionado por oferecer um método sistemático para coletar, revisar e analisar a literatura, permitindo abordar a pergunta de pesquisa e formular conclusões sobre o fenômeno investigado. Os autores descrevem cinco fases: 1) identificação do tema e da pergunta de pesquisa; 2) definição de critérios para a inclusão e exclusão de estudos e busca na literatura; 3) avaliação dos estudos selecionados; 4) análise dos resultados e 5) apresentação da revisão/síntese dos resultados.

Estratégia de pesquisa

Whittmore & Knafl (2005) destacam que os bancos de dados informatizados são ferramentas eficazes na busca por pesquisas sobre um tema específico na literatura. Eles enfatizam a necessidade de uma documentação clara do processo de pesquisa, abrangendo os termos utilizados na busca, as bases de dados consultadas, as estratégias adicionais aplicadas, além dos critérios de inclusão e exclusão adotados.

Nessa perspectiva, a presente revisão integrativa acerca dos espaços não formais e alfabetização científica teve como perguntas norteadoras: como as atividades realizadas em espaços não formais contribuem para o desenvolvimento da alfabetização científica em crianças/adolescentes do Ensino Fundamental I e II, promovendo a curiosidade e o pensamento crítico?

Antes de selecionar as bases de dados para este estudo, foi conduzida uma busca preliminar em várias delas. As duas bases que geraram mais resultados foram então escolhidas para a pesquisa. Assim, os artigos foram levantados nas seguintes bases de dados para revisão na literatura: *Web of Science* (<https://www.webofscience.com/wos/>) e periódicos CAPES (<https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?>).

Foram utilizados, para busca dos artigos, os seguintes descritores e suas combinações com o operador booleano AND: alfabetização científica AND espaços não formais AND ensino fundamental; pensamento crítico AND educação não formal AND alfabetização científica; espaços não formais AND ensino fundamental AND aprendizagem científica; ensino de ciências AND educação não formal AND letramento científico

Critérios de inclusão e exclusão

Whittemore & Knafl (2005) enfatizam a importância de justificar e explicar as decisões de amostragem. Desse modo, os critérios de inclusão e exclusão que orientaram a resposta à questão de pesquisa deste estudo estão detalhados na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão de estudos (2024)

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma palavra-chave do operador booleano encontrada no título do artigo, resumo ou palavras-chave; <p>Artigos publicados entre 2019 e 2024;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escritos em português e/ou inglês e espanhol; ▪ Artigos empíricos qualitativos e quantitativos; ▪ Estudos desenvolvidos no âmbito do Ensino Fundamental I e II. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registros que não atendem às estratégias do operador booleano; ▪ Duplicidade e indisponibilidade; ▪ Artigos de desenvolvimento, teóricos ou instrumentais; ▪ Teses, dissertações, editoriais, opinião, debates, livros (<i>e-books</i>), capítulos de livros e comunicações.

Fonte: Dados dos autores (2024).

Processo de seleção dos artigos nas bases de dados

Os estudos identificados na pesquisa foram inicialmente avaliados com base em seus títulos e/ou resumos. Aqueles que satisfizeram os critérios de inclusão foram então selecionados para leitura do texto completo e uma nova análise. Após essa seleção, os estudos foram submetidos a uma leitura preliminar para identificação dos principais temas de análise. As informações extraídas das pesquisas selecionadas incluíram: título, autores, ano de publicação, base de dados, país de origem, objetivo, método de pesquisa e principais resultados (conforme descrito no Quadro 2 da seção de resultados). Com relação ao Quadro 1, este apresenta o quantitativo de seleção em cada base de dados.

Quadro 1. Bases de dados segundo estratégias de busca utilizadas (2024)

BIBLIOTECA	ESTRATÉGIAS DE BUSCA	TOTAL DE ARTIGOS SELECIONADOS	ARTIGOS RECUPERADOS PARA LEITURA NA ÍNTEGRA	ARTIGOS SELECIONADOS
Periódicos CAPES	alfabetização científica AND espaços não formais AND ensino fundamental	6	4	2
	pensamento crítico AND educação não formal AND alfabetização científica	2	1	0
	espaços não formais AND ensino fundamental AND aprendizagem científica	11	4	2
	ensino de ciências AND educação não formal AND letramento científico	0	0	0
Web of Science	alfabetização científica AND espaços não formais AND ensino fundamental	2	2	1
	pensamento crítico AND educação não formal AND alfabetização científica	3	0	0
	espaços não formais AND ensino fundamental AND aprendizagem científica	0	0	0
	ensino de ciências AND educação não formal AND letramento científico	5	1	0

Fonte: Dados dos autores (2024).

Análise dos dados

A avaliação dos estudos escolhidos em relação ao seu desenho de pesquisa baseou-se nas diretrizes de Polit, Beck & Hungler (2014), assim como de Lo Biondo-Wood & Haber (2001). Tanto a análise quanto a síntese dos dados extraídos dos artigos foram conduzidas de maneira descritiva, permitindo observar, contar, descrever e classificar os dados. Esse processo visou compilar o conhecimento produzido sobre o tema abordado na revisão.

3. Resultados

A pesquisa nas bases de dados encontrou 29 artigos: 19 indexados pela Capes e 10 pela Web of Science. Após a avaliação dos títulos e resumos, 12 artigos foram escolhidos para leitura completa. Destes, 05 artigos foram selecionados como amostra final com base nos critérios de inclusão e exclusão do estudo. Os artigos excluídos não atendiam aos critérios de seleção devido a diferentes razões, como estudos em contextos formais, revisões bibliográficas, editoriais, opiniões, debates, comunicações e duplicações nas bases de dados.

Todos os estudos incluídos 100% (05) empregaram abordagens qualitativas. Em termos de publicação, 40% (02) dos estudos selecionados foram publicados em 2019, destacando-se assim pela representatividade. Mais detalhes podem ser encontrados na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização dos artigos selecionados por período (2024)

Período das publicações	n	%
2019	02	40%
2020	00	0%
2021	01	20%
2022	01	20%
2023	01	20%
2024	00	0%
Total	05	100%

Fonte: Dados dos autores (2024).

No decorrer da análise dos estudos incluídos, foram identificadas diversas características relevantes que são apresentadas no Quadro 2. Este quadro sintetiza informações cruciais sobre cada estudo, incluindo o título, os autores e ano de publicação, a base de dados utilizada, o objetivo principal e os principais resultados encontrados.

Quadro 2. Características dos estudos incluídos (2024)

Nº	Título do estudo	Autores/ano	Base de dados	Objetivo principal	Principais resultados
1	Alfabetização científica em espaços não formais de ensino e de aprendizagem	Simone Beatriz Reckziegel Henckes e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen (2019)	CAPES	Analisar como professores da Educação Infantil, dos Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental utilizam os espaços Não Formais de Ensino e de Aprendizagem buscando a alfabetização científica de seus alunos, em quatro escolas públicas do estado do Rio Grande do Sul/Brasil	Os professores não conheciam os termos AC e ENF, mas ainda assim promoviam criticidade, autonomia e argumentação entre os alunos em diferentes ambientes. Acredita-se que há muito a estudar sobre AC e ENF, pois são essenciais para ajudar crianças e adolescentes a se tornarem mais críticos e argumentativos, beneficiando a si mesmos e aos outros
2	Pedagogos e seus conhecimentos e prática sobre os espaços não formais: uma estratégia diferenciada para o ensino	Simone Beatriz Reckziegel Henckes, Bárbara Scartezini e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen (2019)	CAPES	Analisar como professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental utilizam os Espaços não Formais de Ensino e de Aprendizagem buscando a Alfabetização Científica de seus alunos, em três escolas do município de Lajeado/RS/Brasil	Observou-se que alguns professores entrevistados confundem os termos. No entanto, houve professores que conheciam e desenvolveram atividades em espaços não formais. Alguns obstáculos para a realização das saídas incluem segurança, transporte para as crianças, falta de professores ou funcionários para acompanhar, número elevado de alunos na sala de aula e faixa etária

3	Promoção da alfabetização oceânica em alunos do ensino fundamental por meio de atividades de investigação e ciência cidadã	Diana Boaventura <i>et al.</i> (2021)	<i>Web of Science</i>	Avaliar a eficácia da participação de alunos do ensino básico em atividades educativas e ações de ciência cidadã na melhoria dos seus conhecimentos e competências científicas relacionadas com a Literacia dos Oceanos no contexto das alterações climáticas	Os testes pré e pós-revelaram um aumento significativo no entendimento sobre como as mudanças climáticas afetam a distribuição das espécies nos costões rochosos e a importância de monitorar essa distribuição. Os alunos demonstraram habilidade em comunicar seu aprendizado por meio de cartazes, maquetes, vídeos e jogos, focando principalmente no efeito estufa, nas mudanças climáticas nos oceanos e na biodiversidade. Este estudo ressalta a importância de abordar a Literacia Oceânica e as mudanças climáticas através de atividades educativas investigativas não formais
4	Uso de espaços não formais no ensino de ciências: valorização do meio rural e transformação da matéria prima - cultura do arroz	Diana Denise Radiske Müller e Andréa Inês Goldschmidt (2022)	CAPES	Verificar e conhecer o processo de transformação química e física do arroz por meio de expedição investigativa em um espaço não formal institucionalizado, uma empresa de beneficiamento de arroz, no município de Agudo/RS	O estudo destacou que a utilização de espaços não formais, como expedições investigativas e passeios de estudo, é fundamental para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Os alunos perceberam que esses espaços ampliam o conhecimento, proporcionam aprendizado prático, estimulam a pesquisa e despertam interesse por novos temas. Essas atividades foram vistas como dinâmicas, interessantes e motivadoras, facilitando a compreensão teórica na prática e promovendo a iniciação científica entre os estudantes. No entanto, enfatiza-se que o sucesso dessas estratégias depende de um planejamento

					cuidadoso e do envolvimento ativo dos professores para explorar o potencial pedagógico dos espaços não formais
5	Eventos de divulgação científica como espaços não formais para a educação em ciências	Matheus Figueira Imbiriba <i>et al.</i> (2023)	CAPES	Demonstrar de forma prática como os eventos científicos, realizados em espaços não formais de educação, podem colaborar de maneira efetiva no processo da escolarização para a Ciência de estudantes do município de Tefé no estado do Amazonas	O estudo destaca que os Eventos de Divulgação Científica promovem a aprendizagem em Ciências ao oferecer conteúdos diversos e abordagens estimulantes, complementando o ensino formal. Além de aumentar o interesse dos alunos pelos temas abordados, esses eventos influenciam positivamente as atitudes dos estudantes em questões ambientais, promovendo comportamentos mais sustentáveis

Fonte: Dados dos autores (2024)

4. Discussão

A revisão final compreendeu cinco artigos científicos, selecionados conforme critérios de inclusão previamente estabelecidos. Desses artigos, quatro foram encontrados na base de dados CAPES e um na *Web of Science*.

A pesquisa revelou duas vertentes significativas em relação à alfabetização científica. A primeira destaca o papel dos professores como promotores da alfabetização científica, evidenciando a importância de sua formação e capacidade de construir conhecimentos científicos de maneira eficaz.

No estudo "Alfabetização Científica em Espaços Não Formais de Ensino e Aprendizagem" de Henckes & Strohschoen (2019), os autores investigam como professores da Educação Infantil lidam com a alfabetização científica em contextos não formais de ensino. A pesquisa evidencia que muitos educadores desconhecem os termos alfabetização científica e espaços não

Formais de ensino e aprendizagem, o que causa insegurança e dificulta a integração desses conceitos em suas práticas pedagógicas.

No entanto, os professores afirmam que, mesmo sem entender plenamente esses termos, já promovem atividades que fomentam a alfabetização científica. Tais atividades, realizadas em diversos espaços, estimulam o desenvolvimento de criticidade, autonomia e argumentação nos alunos.

Lorenzetti & Delizoicov (2001), em um artigo amplamente citado no Brasil, abordam a alfabetização científica nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Eles definem a alfabetização científica como uma atividade contínua que, embora estruturada na escola, ultrapassa seus limites para abarcar espaços educativos não formais, permeados por variadas mídias e linguagens.

Segundo os autores, a alfabetização científica pode ser desenvolvida desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, independentemente do domínio da escrita alfabética. Eles argumentam que a alfabetização científica não depende do conhecimento prévio da escrita e deve ser vista como um processo em que a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, permitindo ao indivíduo expandir seu conhecimento e cultura como um cidadão ativo na sociedade (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Henckes & Strohschoen (2019) afirmam que, apesar de a alfabetização científica parecer distante da realidade das crianças pequenas, especialmente na educação infantil, é essencial introduzir esses conceitos desde os primeiros anos. A alfabetização científica cultiva habilidades críticas e reflexivas já presentes nas crianças, preparando-as para serem cidadãos mais conscientes e ativos, conforme enfatizado por Silva & Mathias (2023).

A inclusão das crianças no processo de alfabetização científica não deve seguir uma abordagem transmissiva ou disciplinar voltada apenas para etapas futuras da escolaridade. Pelo contrário, os conhecimentos científicos devem ser integrados de forma lúdica e participativa nas experiências de aprendizagem das crianças. É fundamental respeitar as particularidades da infância, suas formas únicas de pensar, interagir e compreender o mundo, onde fantasia e realidade coexistem sem contradição. Propostas educacionais devem ser integradoras, baseadas

na brincadeira e na interação, tratando a criança como um sujeito ativo, e não como um objeto passivo (Marques; Marandino, 2018).

Assim, a aproximação entre a cultura infantil e a cultura científica pode ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento da criança. Nesse sentido os espaços não formais desempenham um papel crucial nesse processo, já que esses ambientes proporcionam uma oportunidade singular para vivenciar a Ciência de maneira concreta, conferindo sentido e relevância aos conceitos teóricos aprendidos, pois possibilita a observação, investigação e a experimentação, esses contextos estimulam a curiosidade e o espírito investigativo das crianças, promovendo uma aprendizagem ativa.

O estudo de Müller & Goldschmidt (2022) destaca que o uso de espaços não formais no ensino de Ciências pode complementar os conteúdos apresentados em sala de aula e despertar o interesse dos alunos pela Ciência de várias maneiras. A vivência de experiências fora do ambiente escolar pode despertar o interesse dos alunos, tornando o aprendizado mais atraente e estimulante, contribuindo para a motivação intrínseca pela Ciência. Além disso, os espaços não formais permitem a integração de diferentes áreas do conhecimento, possibilitando uma abordagem interdisciplinar que enriquece a compreensão dos temas estudados. A exposição a novos ambientes e situações desafia os alunos a questionar, explorar e investigar, incentivando o desenvolvimento da curiosidade científica e do pensamento crítico.

Tatsch & Sepel (2022) destacam que espaços não formais como museus, trilhas ecológicas e jardins botânicos oferecem ambientes enriquecedores para experiências práticas, o que torna o aprendizado mais significativo e envolvente. Além de conectar as crianças ao mundo ao seu redor de maneira concreta e inspiradora, esses locais são propícios para atividades educativas de grande relevância, complementando as experiências escolares diárias.

Além de servirem como extensões do ambiente escolar, esses espaços também são ideais para a realização de eventos científicos. Os eventos de divulgação científica são oportunidades excelentes para promover uma aprendizagem mais profunda no ensino de Ciências. Diversas instituições têm se dedicado a organizar esses eventos em locais estratégicos dentro de suas comunidades, como quadras, praças, museus, zoológicos, entre outros. Feiras de Ciências,

simpósios, oficinas e seminários realizados nesses espaços contribuem diretamente para a educação formal.

A segunda vertente foca nos alunos, destacando o desenvolvimento de características da alfabetização científica. Essa análise revela que a iniciativa dos professores em promover a alfabetização científica, aliada ao uso de espaços não formais, têm um impacto positivo, fortalecendo a ideia de que a abordagem complementa o aprendizado em sala de aula, permitindo que os alunos façam conexões mais profundas e significativas com o conteúdo científico.

Sobre isso, Imbiriba *et al.* (2023), salientam em seu trabalho que os eventos científicos em espaços não formais desempenham um papel crucial na popularização da Ciência para a sociedade em geral, pois facilitam o acesso ao conhecimento científico de maneira acessível e compreensível através de atividades como feiras, simpósios e oficinas. O trabalho apontou que nesses eventos, pode ser observado a interação e compartilhamento de conhecimentos entre participantes, incluindo alunos, professores e a comunidade em geral, o que fortalece o processo de ensino-aprendizagem e a disseminação do conhecimento científico.

Nesse sentido, os eventos científicos desenvolvem um papel fundamental na promoção da alfabetização científica, oferecendo uma plataforma prática e eficaz para a divulgação do conhecimento científico. Esses eventos ajudam a conectar a teoria com a prática, permitindo que os participantes façam conexões mais profundas e significativas com o conteúdo científico.

Além disso, os eventos científicos promovem a conscientização sobre questões importantes, como a preservação do meio ambiente, e podem influenciar atitudes e percepções, incentivando comportamentos mais sustentáveis, também exercem um papel na democratização do conhecimento científico, permitindo que os alunos adquiram subsídios científicos e tecnológicos, participem de decisões que afetem seu meio social e ajam com criticidade diante da propagação tecnológica. Ao disseminar o conhecimento de maneira acessível e eficiente, os eventos científicos evitam que o saber fique restrito a uma elite de cientistas e tecnológicos, promovendo a inclusão e a ampla participação na alfabetização científica (Trindade *et al.*, 2022).

A aproximação entre a comunidade científica e a comunidade escolar durante esses eventos contribui significativamente para o desenvolvimento de uma cultura científica entre os estudantes. Eles têm a oportunidade de participar de atividades diversificadas e abrangentes que exploram a ciência de várias maneiras, ampliando suas perspectivas e enriquecendo seu aprendizado.

Outro achado significativo deste estudo foi o desenvolvimento da alfabetização científica entre os alunos, avaliado por meio de sua participação em atividades educativas e ações de ciência cidadã relacionadas à Literacia dos Oceanos no contexto das alterações climáticas. O estudo evidenciou várias maneiras pelas quais a alfabetização científica foi promovida entre os alunos do Ensino Fundamental.

O estudo foi realizado na cidade de Lisboa, Portugal, no âmbito do projeto "EDUcar para o MAR" (EDUMAR). As atividades educativas e científicas envolveram alunos do Ensino Fundamental, professores em formação, professores em serviço e pesquisadores, com o objetivo de promover a Literacia dos Oceanos e abordar as questões das alterações climáticas nos ecossistemas marinhos (Boaventura *et al.*, 2021).

Primeiramente, houve um aumento significativo no conhecimento dos efeitos das alterações climáticas na distribuição das espécies dos costões rochosos. Isso indica que os alunos adquiriram uma compreensão mais profunda das consequências das alterações climáticas nos ecossistemas marinhos, demonstrando um avanço no conhecimento científico.

Além disso, os alunos reconheceram a importância da monitorização das espécies marinhas para compreender e mitigar os impactos das alterações climáticas nos oceanos, mostrando uma consciência crescente sobre a importância da conservação marinha. Os alunos também adquiriram competências em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) ao inserir observações de espécies em uma plataforma de mapeamento da biodiversidade, desenvolvendo habilidades práticas em TIC e demonstrando a capacidade de utilizar ferramentas tecnológicas para coletar e analisar dados científicos (Boaventura *et al.*, 2021).

Esses resultados evidenciam não apenas o aumento do conhecimento científico dos alunos, mas também o desenvolvimento de habilidades práticas e científicas essenciais para a alfabetização oceânica e a compreensão das alterações climáticas.

Portanto, a integração dos espaços não formais na alfabetização científica foi apresentada não estudos como uma estratégia valiosa para enriquecer o ensino de Ciências. Esses locais não apenas complementam as experiências escolares, tornando o aprendizado mais envolvente e prático, mas também promovendo uma compreensão mais profunda e acessível da Ciência para toda a sociedade.

5. Considerações finais

A pesquisa revelou resultados significativos sobre o papel abrangente dos espaços não formais na promoção da alfabetização científica entre crianças/adolescentes do Ensino Fundamental I e II. A revisão detalhada dos 29 artigos encontrados nas bases de dados CAPES e *Web of Science* culminou na seleção criteriosa de 5 estudos qualitativos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos.

Estes estudos destacaram de maneira consistente a importância dos espaços não formais, como museus e jardins botânicos, na estimulação da curiosidade, do pensamento crítico e na promoção de experiências científicas significativas para os alunos, complementando as experiências escolares de maneira enriquecedora.

Os resultados apontam para a existência de uma lacuna na literatura atual, evidenciada pela escassez de pesquisas detalhadas sobre a relação específica entre espaços não formais e alfabetização científica, principalmente no que se refere a mensurar possíveis indicadores da alfabetização científica ou mesmo elencar as habilidades desenvolvidas nos alunos pelas estratégias utilizadas que promovem a mesma. Esta limitação sugere a necessidade urgente de estudos mais aprofundados para preencher esta lacuna e expandir o conhecimento nesta área essencial da educação científica.

Além disso, os estudos revisados indicam que muitos educadores enfrentam dificuldades com os termos "Alfabetização Científica" e "Espaços Não Formais de Ensino e Aprendizagem". Apesar disso, muitos desses profissionais já promovem atividades que, de maneira intuitiva, fomentam a alfabetização científica em seus alunos. Este achado sublinha a importância de apoiar e capacitar os educadores na compreensão e implementação desses conceitos de forma

mais estruturada e consciente.

Para estudos futuros, recomenda-se não apenas uma investigação mais profunda sobre os mecanismos pelos quais os espaços não formais influenciam o desenvolvimento da alfabetização científica, mas também a realização de pesquisas longitudinais que possam oferecer entendimentos sobre os impactos a longo prazo dessas práticas educacionais. Além disso, estudos comparativos entre diferentes tipos de espaços não formais e suas abordagens pedagógicas poderiam enriquecer ainda mais o entendimento sobre como otimizar o uso desses ambientes no ensino de Ciências.

Em suma, este estudo reforça a importância de uma abordagem integradora e abrangente na educação científica, destacando os espaços não formais como parceiros valiosos na jornada educacional das crianças. Ao incorporar esses ambientes no currículo escolar, podemos não apenas enriquecer o aprendizado das ciências, mas também preparar os alunos para serem cidadãos críticos e informados, capazes de enfrentar os desafios científicos do século XXI com curiosidade e competência.

Referências

Boaventura, D.; Neves, A. T.; Santos, J. et al. (2021). Promoting ocean literacy in elementary school students through investigation activities and citizen science. *Frontiers in Marine Science*, v. 8, p. 675278.

Chaves, R. C. C.; Rizzatti, I. M.; Vale, A. C. O. M. et al. (2019). Espaço Não Formal de Educação e o Ensino de Ciências: contribuições para a Alfabetização Científica de Estudantes da Educação Infantil. *Lat. Am. J. Sci. Educ.*, v. 6, p. 22009.

De Souza, L. L.; Imbiriba, M. F.; Freitas, S. R. S. et al. (2023). Eventos de divulgação científica como espaços não formais para a educação em ciências. *Educere-Revista da Educação da UNIPAR*, v. 23, n. 3, p. 1152-1166.

Ercole, F. F. & Melo, L. S. (2014). Revisão integrativa versus revisão sistemática. *REME-Revista Mineira de Enfermagem*, v. 18, n. 1.

Gruzman, C. & Siqueira, V. H. F. (2007). O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 402-423.

- Henckes, S. B. R.; Scartezzini, B.; Strohschoen, A. A. G. (2019). Pedagogos e seus conhecimentos e prática sobre os espaços não formais: uma estratégia diferenciada para o ensino. *Pedagog. Foco*, Iturama (MG), v. 14, n. 12, p. 135-151.
- Henckes, S. B. R. & Strohschoen, A. A. G. (2019). Alfabetização científica em espaços não formais de ensino e de aprendizagem. *Revista Práxis*, v. 11, n. 22.
- Lo Biondo-Wood, G. & Haber, J. (2001). *Pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação crítica e utilização*. 4a ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Lorenzetti, L. (2000). *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC.
- Marandino, M. (2000). *Museu e Escola: Parceiros na Educação Científica do Cidadão*. In: Candau, V. M. F. *Reinventando a Escola*. Petrópolis.
- Muller, D. D. R.; Goldschmidt, A. I. et al. (2022). Uso de espaços não formais no ensino de ciências: valorização do meio rural e transformação da matéria prima-cultura do arroz. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 5, p. e54811528772-e54811528772.
- Polit, D. F.; Beck, C.T.; Hungler, B. P. (2004). *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização*. 5. ed., Porto Alegre: Artmed.
- Souza, M. T.; Silva, M. D.; Carvalho, R. (2010). *Revisão integrativa: o que é e como fazer*. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106.
- Whittemore, R. & Knafl, K. et al. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, v. 52, n. 5, p. 546-553.