

## ATIVIDADES LÚDICAS PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE BIOLOGIA EM AMBIENTES EXTRACLASSE

Recebido em: 29/05/2023

Aceito em: 30/06/2023

DOI: 10.25110/educere.v23i2.2023-001

Juliana Varsóvia Oliveira Peixoto<sup>1</sup>  
Silvia Regina Sampaio Freitas<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este artigo apresenta um levantamento das produções acadêmico-científicas, realizadas na área do ensino em Ciências Biológicas, que relatam o uso de metodologia alternativas, espaços não formais e divulgação científica na prática docente. A pesquisa bibliográfica foi conduzida nas bases de dados do SciELO, Google Scholar e Periódicos Capes, no período de 2018 a 2022. Entre os trabalhos selecionados avaliou-se o tipo de abordagem metodológica utilizada, as áreas temáticas contempladas por essas metodologias, as contribuições e dificuldades relacionadas ao uso desses materiais. Os resultados revelaram que as metodologias alternativas podem servir como instrumento facilitador no ensino de Ciências Biológicas. Portanto, o emprego de métodos de ensinamentos alternativos pode agregar novos conhecimentos no que diz respeito ao desenvolvimento de atividades pedagógicas atrativas para o ensino das Ciências Biológicas. Ademais, verificou-se uma perspectiva otimista na utilização dos espaços não formais como complemento as aulas teóricas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Práticas de Ensino; Espaços não Formais; Ciências Biológicas Revisão Sistemática.

### PLAYFUL ACTIVITIES FOR SCIENTIFIC DISSEMINATION AND TEACHING OF BIOLOGY IN OUT-OF-CLASS ENVIRONMENTS

**ABSTRACT:** This article presents a survey of academic-scientific productions, carried out in the area of teaching in Biological Sciences, which report the use of alternative methodology, non-formal spaces and scientific dissemination in teaching practice. The literature search was conducted in the SciELO, Google Scholar and Capes Periodicals databases from 2018 to 2022. Among the selected papers, the type of methodological approach used was evaluated, the thematic areas covered by these methodologies, and the contributions and difficulties related to the use of these materials. The results revealed that alternative methodologies can serve as a facilitating tool in the teaching of Biological Sciences. Therefore, the use of alternative teaching methods can add new knowledge regarding the development of attractive pedagogical activities for the teaching of Biological Sciences. Furthermore, an optimistic perspective in the use of non-formal spaces as a complement to theoretical classes was verified.

**KEYWORDS:** Teaching Practices; Non Formal Spaces; Biological Sciences Systematic Review.

<sup>1</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC). Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: [jvop.mca21@uea.edu.br](mailto:jvop.mca21@uea.edu.br)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9760-7308>

<sup>2</sup> Doutora em Biologia Celular e Molecular. Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC). Universidade do Estado do Amazonas (UEA).  
E-mail: [srfreitas@uea.edu.br](mailto:srfreitas@uea.edu.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2987-7837>

## ATIVIDADES LÚDICAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA Y ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN AMBIENTES NO PRESENCIALES

**RESUMEN:** Este artículo presenta un relevamiento de producciones académico-científicas, realizadas en el ámbito de la enseñanza en Ciencias Biológicas, que dan cuenta del uso de metodología alternativa, espacios no formales y divulgación científica en la práctica docente. La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos SciELO, Google Scholar y Capes Periodicals entre 2018 y 2022. Entre los trabajos seleccionados, se evaluó el tipo de enfoque metodológico utilizado, las áreas temáticas cubiertas por estas metodologías y los aportes y dificultades relacionados con el uso de estos materiales. Los resultados revelaron que las metodologías alternativas pueden servir como herramienta facilitadora en la enseñanza de las Ciencias Biológicas. Por lo tanto, el uso de métodos de enseñanza alternativos puede aportar nuevos conocimientos sobre el desarrollo de actividades pedagógicas atractivas para la enseñanza de las Ciencias Biológicas. Además, se verificó una perspectiva optimista en el uso de espacios no formales como complemento a las clases teóricas.

**PALABRAS CLAVE:** Prácticas de Enseñanza; Espacios No Formales; Ciencias Biológicas Revisión Sistemática.

### INTRODUÇÃO

Na educação básica, a área das Ciências Biológicas contribui para a construção de uma base de conhecimentos contextualizada que prepara os estudantes a fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias (BRASIL, 2017). Não se trata apenas de incorporar elementos da ciência contemporânea devido sua importância instrumental. Trata-se, isso sim, de se prover os alunos de condições para desenvolver uma visão de mundo atualizada, o que inclui uma compreensão mínima das técnicas e dos princípios científicos em que se baseiam (BRASIL, 2014). Diante disto, as atividades lúdicas, jogos didáticos (SILVA; FREITAS, 2018) e a utilização de espaços não formais (SOUZA; FREITAS, 2021) pode apresentar um potencial colaborativo na transmissão do conhecimento e, também cooperar com a divulgação científica na sociedade.

No que tange as práticas de ensino, as atividades lúdicas (por exemplo: jogos didáticos, modelos e experimentação científica) podem contribuir positivamente para uma aprendizagem dinamizada e instigante por promover a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, além de facilitar o processo de construção de conceitos. Ademais, o uso de espaços não formais de ensino aliado à prática docente favorece tanto a imersão dos alunos no assunto proposto, como a divulgação da ciência para o público em geral. Nesse sentido, esta pesquisa se justifica pela necessidade em lançar luz sobre a diversificação de práticas pedagógicas utilizada pelos docentes para o ensino de Ciências

Biológicas, as possibilidades de uso dos espaços não formais e as experiências exitosas relatadas por estudiosos das áreas de ensino e de educação.

A motivação para a presente pesquisa surgiu da necessidade em revisitar e refletir sobre as práticas de ensino utilizadas em aulas de Ciências Biológicas (em ambientes formais), e para a divulgação científica (em ambientes não formais), com fins de potencializar a construção do conhecimento. Para cumprir com esse objetivo, será realizada uma exposição dos conceitos sobre as principais práticas de ensino e suas potencialidades para a aprendizagem, finalizando com a análise dessas abordagens metodológicas para a divulgação científica (DC).

## PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho consistiu em uma revisão sistemática da literatura acerca das práticas de ensino lúdicas e/ou alternativas utilizadas no âmbito das Ciências Biológicas, em ambientes formais, e para a divulgação científica, em espaços não formais. Essa revisão bibliográfica foi conduzida nas bases de dados SciELO, Google Scholar e Periódicos Capes. Para sistematizar a busca por artigos foram adotados critérios de inclusão e de exclusão com base em palavras-chave relevantes ao assunto, como: ensino de biologia, divulgação científica, metodologias de ensino, lúdico, espaços não formais e suas correspondentes no idioma inglês, e utilizando o operador booleano “AND” para refinar a pesquisa (DE PAIVA DINIZ; ASSIS, 2021; CRUZ; OLIVEIRA; FREITAS, 2023).

Os critérios de inclusão utilizados na pesquisa foram: (1) a data de publicação do estudo, de 2018 a 2022; (2) artigos que apresentaram o maior número de palavras-chave utilizadas na pesquisa; (3) artigos publicados em revistas com Qualis A1 até A4; (4) Dissertações e teses com publicação de 2018 a 2022. Foram desconsiderados os artigos que não atenderam aos critérios anteriores e, portanto, aqueles (1) publicados antes do ano 2018; e (2) artigos e dissertações/teses que não respondam ao tema proposto (3); Artigos publicados em revistas Qualis B e C; (4) Artigos publicados em revistas que não possuem Qualis; (5) Artigos/resumos/resumos expandidos publicados em eventos, como simpósio e seminários.

A busca foi realizada individualmente com cada palavra chave: ensino de biologia, divulgação científica, metodologias de ensino, lúdico, espaços não formais. O resultado da busca preliminar retornou um total de 33.187 artigos (Quadro 1). Ao resultado inicial aplicou-se os filtros seletivos para o período de publicação e de classificação (Qualis

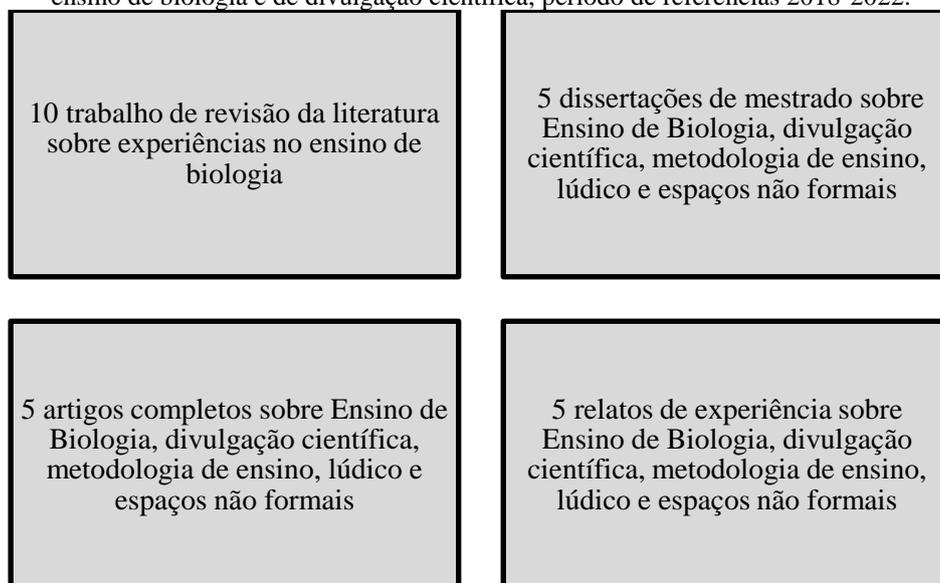
Capes) e obteve-se 1.384 artigos. Desse quantitativo, foram selecionados 20 trabalhos entre eles, dissertação de mestrado, artigos de publicação de revistas com Qualis A, com data 2018 a 2022 para compor amostra deste trabalho (Figura 1).

Quadro 1: Resultado da pesquisa estratificado por palavras-chave e o tipo de banco de dados.

Palavras -chave	Base de Dados Artigos	Total Amostra
Ensino de biologia	SciELO: 81 Google Scholar: 3.300 Periódicos Capes: 3.817	SciELO: 488 Google Scholar: 17.278 Periódicos Capes: 15.421
Divulgação científica	SciELO: 160 Google Scholar: 10.800 Periódicos Capes: 9.942	
Metodologias de ensino	SciELO: 207 Google Scholar: 2.370 Periódicos Capes: 235	
Lúdico	SciELO: 14 Google Scholar: 441 Periódicos Capes: 103	
Espaços não formais	SciELO: 26 Google Scholar: 808 Periódicos Capes: 1.324	
Motivos de Exclusão	Data de publicação inferior a 2018: 31.803 Qualis B ou C: 878 Resumo publicado em anais: 486	33.167
Artigos selecionados segundo os critérios de inclusão		20

Fonte: Elaborado pelos autores desse artigo.

Figura 1: Amostragem da pesquisa de revisão sistemática da literatura acerca das atividades lúdicas para o ensino de biologia e de divulgação científica, período de referências 2018-2022.



Fonte: Elaborado pelos autores desse artigo.

Antes de adentrar na abordagem das metodologias lúdicas no ensino de biologia e na divulgação científica, é necessário compreender apropriadamente os conceitos de: metodologias de ensino, ambiente formal e não formal de ensino e divulgação científica.

Na próxima etapa do trabalho, serão expostos os conceitos e os princípios fundamentais para a adequada compreensão desses fenômenos.

## **BASES CONCEITUAIS SOBRE AS PRÁTICAS DE ENSINO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Na educação básica, os conteúdos programáticos da disciplina Ciências Biológicas incluem assuntos cuja percepção não é acessível a visão humana, como os genes, os microrganismos e as células. Ademais, as competências e habilidades requeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino de Ciências Biológicas direcionam para o uso de materiais como proposta pedagógica com vistas a plena percepção e compreensão do objeto de estudo (BRASIL, 2017). Nesse contexto, práticas de ensino alternativas, ou até mesmo inovadoras, têm sido utilizadas a fim de facilitar as relações entre o conhecimento, o aluno e o professor (SILVA et al., 2022).

No âmbito das Ciências Biológicas existem inúmeros relatos de experiências didático-pedagógica exitosas quando se alia o ensino teórico com a realização de atividades práticas contextualizadas e fundamentas (Quadro 2).

Quadro 2: Estratégias utilizadas para o ensino de diferentes eixos temáticos no âmbito das Ciências Biológicas.

<b>Estratégia de Ensino</b>	<b>Eixo Temático</b>	<b>Autoria (Ano)</b>
<b>Jogos de Tabuleiros</b>  Instrumentos multiplayer que demanda estratégia, conhecimento ou memória para o desenrolar do jogo (KISHIMOTO, 1999).	Evolução	Neri e colaboradores (2020): estudo das características evolutivas dos vertebrados.
	Anatomia e Fisiologia Humana	Silva; Freitas (2018): trilha da poluição sonora para exemplificar os tipos de ruídos e seus efeitos para a saúde humana
	Zoologia	Martins e colaboradores (2021): jogo didático para trabalhar relações ecológicas dos insetos
<b>Modelos em 3D</b>  Sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais assimilável e compreensível ao aluno. Os modelos em 3D são amplamente utilizados para representar células, tecidos esquemas anatômicos, entre outros (SILVA et al., 2022).	Genética	Rezende; Gomes (2018): modelos didáticos da estrutura de dupla hélice do DNA
	Zoologia	Nascimento e colaboradores (2019): construção de modelos anatômicos de artrópodes a partir de material de baixo custo
	Botânica	Back (2019): Aliando a aprendizagem de conceitos com a construção de modelos didáticos em aulas de Anatomia Vegetal.
<b>Oficinas</b>  Para a imersão dos alunos em uma temática específica. Para cumprir	Divulgação científica	Gravina; Munk (2019): Oficina sobre <i>fake news</i> na Divulgação Científica
	Microbiologia	Andrade (2021): Oficina para ensino dos tipos de metabolismo celular

com esse propósito, os alunos são orientados a construir, elaborar e resolver questões-desafio inerentes a temática (GRAVINA; MUNK, 2019).	Genética, Ecossistemas, Biomas, Zoologia e Classificação Biológica dos Seres Vivos.	Nascimento e colaboradores (2022). Oficina para produção de podcasts com assuntos diversificados em biologia.
<b>Jogos Digitais</b>  Os jogos digitais podem atuar na produção e construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a lógica, a memorização, a atenção e a resolução de problemas (TREVIZANI; BENELLI, 2022).	Anatomia e Fisiologia Humana	Santos; Freitas (2017): App <i>Bones 3D Anatomy</i> utilizado para ilustrar os órgãos e diferenças anatômicas em sistema humano.
	Citologia	De Carvalho e colaboradores (2020): uso de jogos digitais como complemento para as aulas sobre mitose e meiose
	Ecologia	Miranda; Porto Bezerra (2022): Jogo mobile para ensino da biodiversidade e educação ambiental.
<b>Histórias em Quadrinhos</b>  O uso desse recurso pode facilitar a transposição de conteúdos de ciências de maneira ilustrativa e divertida. Porém, convém realizar uma triagem temática dos materiais sempre respeitando a linguagem por faixa etária (CUNHA et al., 2019; MORAES et al., 2019).	Fisiologia Humana	Silva (2021): Histórias em quadrinhos para ensino de doenças cardiovasculares.
	Ecologia	Rodrigues; Barbosa (2022): uso de charges para a interpretação de relações ecológicas e promoção do engajamento dos estudantes.
	Divulgação Científica	Moraes e colaboradores (2019): uso de histórias em quadrinhos para a divulgação científica sobre vacinas.

Fonte: Elaborado pelos autores desse artigo.

Ainda nos dias atuais, o ensino de Ciências Biológicas necessita romper com o tradicional. Para tanto é crucial a utilização de novos métodos que tornem os processos de ensino e de aprendizagem mais atrativo. Em certa medida, os professores apresentam dificuldades em abordar o conhecimento científico de forma lúdica, pois é necessária uma transposição didática adequada que contribua para a formação e compreensão científica do aluno (FERREIRA et al., 2020). Dentre as inúmeras temáticas de biologia que podem ser desenvolvidas por meio de estratégias lúdicas destacam-se a citologia (DE CARVALHO et al., 2020), botânica (BACK, 2019), zoologia (MARTINS et al., 2021), embriologia (NASCIMENTO; ANJOS; FARIAS, 2019) e histologia (SILVA et al., 2022), que são questões de grande valor e devem ser levadas em consideração.

Por isso, é essencial que o ensino de Ciências Biológicas seja executado de uma forma didática, clara e com implementação de outras ferramentas de ensino. Além da complexidade existente na assimilação do conteúdo, principalmente em razão dos termos científicos, o aluno apresenta dificuldades relacionadas às metodologias de ensino, muitas vezes ultrapassadas, com aulas ministradas apenas de forma expositivas (SILVA; FREITAS, 2018). Com isso, os professores reclamam da falta de interesse e do não envolvimento dos alunos, assim é possível observar a necessidade de aplicar

metodologias que possibilitem uma interação maior entre professor e aluno (DAS GRAÇAS CLEOPHAS, 2016).

Os modelos didáticos, jogos educativos, histórias em quadrinhos, entre tantas outras ferramentas lúdicas, podem facilitar o ensino e a aprendizagem e ainda serem prazerosos, interessantes e desafiantes (BERNHARD; OLIVEIRA; FREITAS, 2023). Estes podem constituir estratégias de ensino para os professores, além de ser um rico instrumento para a construção do conhecimento (ANĐIĆ, et al., 2022). Assim sendo, as estratégias lúdicas de ensino podem fazer parte das ferramentas usadas no ambiente escolar, auxiliando professores em seus propósitos educativos, incentivando os alunos em seus diversos desafios. As estratégias lúdicas de ensino se tornam ferramentas de aprendizagem, propondo estímulo ao interesse do aluno. O lúdico auxilia o aluno a desenvolver e enriquecer sua personalidade e representa um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (FERREIRA et al., 2020). As experimentações, demonstrações, e as simulações computacionais se apresentam como recursos capazes de despertarem a curiosidade para novas descobertas (DIAS et al., 2021).

Segundo Kishimoto (1999), o uso do lúdico na prática docente proporciona “ambientes desafiadores, capazes de estimular o intelecto proporcionando a conquista de estágios mais elevados do raciocínio”. A ludicidade proporciona oportunidades de mediação entre o prazer e o conhecimento, uma vez que o lúdico é eminentemente cultural. Por meio da ótica do psicólogo suíço Jean Piaget (1962), pode-se notar que a concepção dos jogos não é apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar energias das pessoas, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual (CARVALHO; DE LIMA; FREITAS, 2022).

Assim, é reconhecido e bem documentado que as metodologias de ensino lúdicas e/ou alternativas contribuem para os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes nos diferentes níveis de ensino. Contudo, ressalta-se a relevância em promover a autonomia do estudante com o propósito de torná-los protagonistas na construção de conhecimento acadêmico-científico. No decorrer desse percurso do estudante, o professor exerce papel fundamental ao incentivá-los em desenvolver uma postura crítica, reflexiva e argumentativa. Portanto, as atividades metodológicas, como jogos de tabuleiro, jogos digitais, oficinas, modelo 3D e histórias em quadrinhos, não implica apenas em aprender de uma forma mais interativa, mas sim transformar o professor em catalizador do conhecimento, incentivando o aluno a reconhecer exatamente quais ganhos o conteúdo

está trazendo para a sua vida e o que pode ser feito de forma diferente no processo de aprendizagem (OLIVEIRA, 2020; NASCIMENTO; ALVES SOUZA; CONCEIÇÃO, 2022; BERNHARD; OLIVEIRA; FREITAS, 2023).

## **BASES CONCEITUAIS SOBRE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

A divulgação, disseminação, difusão ou popularização da ciência obedece às diversas intenções no aspecto de levar informações ao público em geral. De acordo com os interesses históricos, filosóficos, políticos, sociais e econômicos, essa propagação das informações científicas pode apresentar múltiplos objetivos em cada contexto de produção (MAGALHÃES et al., 2017).

De acordo com Nascimento; Rezende (2016), a divulgação científica contribui para a compreensão da ciência, por parte do leitor, desde que os conteúdos presentes nestas informações tenham um significado concreto para este público. Isso não quer dizer que o leitor seja um ‘quadro em branco’. Pelo contrário, ao pensar em um indivíduo que traz suas experiências cotidianas e consegue estabelecer uma relação entre aquilo que o cerca e as informações que chegam até ele através da divulgação da ciência, visando a uma contribuição para a sua vida e a sociedade no qual está inserido, tem-se, portanto, este indivíduo alfabetizado cientificamente, com acesso às informações e capaz de se posicionar. Para tanto, deve-se considerar o papel social da divulgação científica na aquisição de conhecimentos para a alfabetização e a formação de cidadãos participativos na tomada de decisão ou, simplesmente, estar em minimamente informados sobre os avanços científico-tecnológicos da sociedade (NITSCHKE, 2015).

Segundo Cachapuz (2005), o público desempenha um papel essencial na divulgação científica já que é nele que se projetam os objetivos destas atividades. Pesquisadores discutem a inviabilidade do modelo de déficit, que julga o público antecipadamente, e sinalizam a necessidade de se ter em conta as circunstâncias particulares da audiência, seus conhecimentos, crenças e atitudes em relação aos temas abordados. Existem demandas distintas e públicos diferenciados, de forma que a divulgação científica precisa atuar com estratégias também distintas para tornar possível atendê-las. Para tanto, existem inúmeras maneiras de realizar a divulgação científica entre elas estão o jornalismo científico, jornal impresso, documentários, feiras de ciências, museu de história da ciência, podcasts, artigos científicos em revistas, YouTube, livros, televisão, rádio, página de web etc. (NASCIMENTO, 2016).

A partir do início dos anos 2000, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) iniciou uma política de estímulo, apoio e fomento à popularização da ciência. Tal feito incluiu, principalmente, editais organizados por meio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (NISTSCHKE, 2015). Essa política foi institucionalizada, em especial, com a criação, em 2004, do Departamento de Popularização e Difusão de Ciência e Tecnologia, vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inclusão Social (NISTSCHKE, 2015). A partir desta iniciativa iniciou-se um movimento que inclui as escolas como meio para divulgação científica, através de feira de ciências e atividades realizadas em espaços não-formais como por exemplo museus, observatórios, laboratórios de ciências etc. (NASCIMENTO, 2019). A contribuição da divulgação científica para a sociedade é inquestionável, pois, a compressão do público geral em relação aos conceitos científicos e sua associação a vida cotidiana é primordial para potencialidades do conhecimento (IMPERADOR, 2021).

Em síntese, a divulgação científica realiza duas funções que se completam: em primeiro lugar, a função de ensinar, suprimindo ou ampliando a função da própria escola; em segundo lugar, a função de fomentar o ensino. Esta última função desdobra-se em várias outras, como despertar o interesse público pela ciência e assim forçar, mediante as pressões pelas quais normalmente se exerce a vontade popular nas democracias, a elevação do nível didático das escolas; despertar vocações e orientá-las; criar entre os jovens o espírito associativo em torno da ciência; estimular o amadorismo científico, onde ele tenha cabimento, amadorismo esse que pode constituir apreciável reserva da força de trabalho científico de uma nação (DE PAIVA DINIZ; ASSIS, 2021).

## **BASES CONCEITUAIS SOBRE OS ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS DE ENSINO**

O espaço não formal pode ser caracterizado como aquele que promove uma ação educativa diferente do espaço escolar. Esses espaços apresentam-se em duas categorias: (1) espaço não formal institucionalizado, como por exemplo: parques ecológicos, museus, planetários, centro de ciências, trilhas interpretativas guiadas, que são devidamente regulamentados e providos de equipe técnica capacitada para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao processo educativo; (2) os não institucionalizados, constituídos por ambientes que não proporcionam estruturação institucional, porém, neles é possível fomentar práticas educativas, a exemplo de uma praia, uma praça, sítios arqueológicos, monumentos históricos, entre outros (DA ROCHA; TERÁN, 2013).

Assim, pensar as possibilidades de aprendizagem em diferentes cenários educativos pode denotar a variedade de opções para a construção do conhecimento durante a formação inicial e continuada de professores. Nesse contexto, Santos & Terán (2017) destacam que as ações educacionais não formais são uma oportunidade para ampliar o acesso e a participação da população na cultura científica, além de reforçar a relevância das articulações formais. Torna-se essencial refletir e desenvolver iniciativas educacionais que pesquisarem esses outros espaços e tempos de ensino e divulgação, nomeadamente no caso do ensino das Ciências Biológicas.

Os espaços educativos não formais tornam-se potenciais para alfabetização científica do cidadão, pois podem divulgar conceitos técnicos e produzir novos saberes que se aplicam no cotidiano dos professores e estudantes, levando a uma ação reflexiva sobre os impactos gerados na sociedade pela Ciência e a Tecnologia (DA ROCHA; TERÁN, 2013). Nessa esfera, pode-se considerar como espaços de aprendizagem significativa não só para o público leigo, mas inclusive para a formação do professor, os museus, centros de ciências ou quaisquer outros espaços em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido. Assim, se o professor considera tais espaços como recurso para valorizar, complementar, abordar sua prática cotidiana. Logo, por que não utilizar este espaço como uma possibilidade efetiva de formação e desenvolvimento do trabalho docente?

## **PRÁTICAS DE ENSINO E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMBIENTES FORMAIS E NÃO FORMAIS**

O desenvolvimento de práticas de ensino alternativas, em espaços não formais, pode favorecer a compreensão de assuntos teóricos complexos; além de despertar o interesse dos alunos por uma determinada área do conhecimento. Através de espaços não formais de ensino, o professor pode realizar aulas dinamizadas mediadas pelo contato direto do aluno com a observação do objeto de estudo em seu habitat natural. Portanto, o aluno pode vivenciar, em sua própria realidade, os conhecimentos adquiridos através da aula e entender a aplicação desse conhecimento na prática (DA ROCHA; TERÁN, 2013).

De acordo com Barbosa et al. (2016) o espaço não formal é um ambiente fértil para incorporação na prática docente. Nesse contexto, a região amazônica se destaca por possuir diversas áreas naturais com flora, fauna e ecossistemas diversificados. Sua floresta possui uma grande variedade de espécies nativas pouco estudadas e distribuídas principalmente em florestas de terra-firme, várzea e igapó. Essa diversidade florística e

faunística constitui-se numa ferramenta potencial para subsidiar o ensino de botânica, ecologia, zoologia, educação ambiental entre outros ramos das Ciências Biológicas. Em um cenário de inovação de metodologias de ensino, as vantagens pedagógicas em promover visitas escolares à museus e centros de ciências e áreas pode proporcionar uma experiência única aos estudantes (SEGATTO; OLIVEIRA, 2022). As práticas pedagógicas realizadas em ambientes não formais podem promover a divulgação científica e sua apropriação por estudantes, em virtude das experiências vivenciadas neste ambiente e da importância que concedem a esta possibilidade de aprendizagem (DA SILVA et al., 2016).

Segatto; Oliveira (2022) retratam uma experiência educativa no ensino de ciências no Parque Natural Municipal Victório Siquierolli, uma unidade de conservação integral urbana com área total de 232.300 m<sup>2</sup>, situado no setor norte do município de Uberlândia, Minas Gerais. O parque é composto por trilhas ecológicas que possuem exemplares de diversos grupos de seres vivos, um parque infantil, um teatro de arena e uma edificação que abriga a coleção biológica do Museu da Biodiversidade do Cerrado. Os resultados dessa experiência mostraram-se positivos não somente na aprendizagem dos alunos, mas, também no desenvolvimento de práticas pedagógicas diferenciadas (SEGATTO; OLIVEIRA, 2022). Segundo Oliveira (2020), as práticas de ensino em ambientes não formais proporcionam a construção de aprendizagens significativas com o uso de elementos na natureza. Os docentes devem se sentir motivados a usar esses espaços para o ensino e buscar estratégias diferenciadas e dinamizadas para um aprendizado verdadeiramente eficaz (SOUZA; FREITAS, 2021). Portanto, os espaços não formais apresentam inúmeras potencialidades educativas com a finalidade de formar cidadãos ativos e participantes que fazem da educação um caminho que lhes favorece o contato direto com uma diversidade de aprendizagens articuladas a fatos e fenômenos do cotidiano, na construção de conhecimentos úteis para viver em um contexto educativo (DAS GRAÇAS CLEOPHAS, 2016).

Elaborar uma pesquisa sobre a dimensão educativa das atividades realizadas em espaços não formais requer uma imersão no entendimento destes ambientes em nossa realidade, percebendo as tendências pedagógicas que subjazem podem promover o conhecimento científico (VIEIRA; MORO, 2017).

Atualmente, as possibilidades de repensar o ensino de biologia, a partir de perspectivas diferentes das quais a ciência tradicionalmente se formulou, favorecem diversas iniciativas para aplicá-la em diferentes contextos e

espaços, com toda a diversidade que os compõem e desejando profundas mudanças no sistema educacional. Essas mudanças podem ser caracterizadas conforme Da Rocha e Fachín-Terán (2010), configurando-se numa crise do paradigma tradicional da ciência, que se encontra em disputa com um conjunto de novas teorias que buscam se consolidar (SILVA, 2022 p.20).

As práticas de ensino alternativas podem ser criadas a partir de um planejamento em que são contemplados diversos elementos como: atividade lúdica, jogos didáticos, aulas aplicadas em espaços não formais, uso de histórias em quadrinhos, paródias, teatro, entre outros (DE CARVALHO et al., 2020). Para o autor, o planejamento de professores que possibilitem atuar em espaços não formais de educação, como os museus, “pode levar os envolvidos a vivenciarem a riqueza de uma situação educacional ampliada para além dos muros escolares, sendo que este trabalho é melhor equacionado no âmbito da parceria entre os museus e as instituições de formação docente”.

Para Da Rocha; Terán (2013) o uso de espaços não formais pode contribuir no melhor entendimento no ensino de paleontologia, pois, a visita a museus, herbários, coleções de zoologia, sítios arqueológicos podem oferecer uma melhor compreensão dos fósseis e como ocorreu sua preservação no processo geológico.

Ao final da visita os estudantes que produziram um texto escrito abordando as atividades desenvolvidas. Foram analisados 164 textos onde se buscou elementos que enfatizaram 4 temas: conhecimentos sobre paleontologia; o que mais chamou atenção durante a visita; recepção e explicações dos monitores e opiniões sobre atividades extra classe. Na categoria conhecimentos sobre paleontologia, 58% dos alunos definiram de maneira correta paleontologia ou fósseis; 14% comentaram sobre a idade da Terra, 9% abordaram a evolução dos seres vivos e 19% não abordaram o tema. Na categoria "o que mais chamou atenção durante a visita", 27% citaram os fósseis da preguiça-gigante; 25% os fósseis dos animais marinhos; 21% afirmaram que o que mais chamou a atenção foi a linha do tempo; 12% ressaltaram as explicações dos monitores (OLIVA, 2018, p. 11).

Assim os espaços não formais são propícios às práticas pedagógicas trazendo à tona as reflexões epistemológicas das práxis e, assim, proporcionar uma transformação na atuação docente buscando novas alternativas de ensinar ciências (ALMEIDA et al., 2021). Essas iniciativas inovadoras ainda são bastantes restritas nas escolas, o professor atua permeado pela rotina, e muitas vezes a falta de recursos necessários dificultam essa inovação na sala de aula, esse movimento requer alguns incentivos (NITSCHKE, 2015). O autor ressalta que atuação pedagógica não deve estática, mas, sim dinâmica e inovadora. Nesse sentido, o professor deve estar preparado para atuar nessa realidade através de conhecimentos que vão além dos métodos tradicionais, contudo, experimentar novos métodos de transmitir o conhecimento. Através da utilização de metodologias

alternativas, o lúdico e o uso de espaços não formais, podem promover a divulgação do conhecimento científico. Todos esses elementos estão conectados ao ensino de biologia e o professor deve buscar sempre novos métodos de inovação a fim de promover o melhor no que diz respeito ao ensino de Ciências Biológicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do levantamento bibliográfico evidenciou-se que metodologias alternativas podem servir como instrumento facilitador no ensino de Ciências Biológicas. Os autores aqui citados trouxeram uma perspectiva otimista na utilização dos espaços não formais como complemento as aulas teóricas. A investigação por métodos de ensinamentos alternativos pode agregar novos conhecimentos no que diz respeito ao desenvolvimento de atividades pedagógicas atrativas para o ensino de ciências e biologia. Pode-se concluir que as estratégias pedagógicas alternativas, como o lúdico e a utilização dos espaços não formais, podem trazer benefícios no ensino de Ciências Biológicas. As metodologias utilizadas podem contribuir para que os alunos se apropriem de vários aspectos que são fundamentais para o aprendizado como aprender através de um jogo didático, ou uma visita a um museu, bosque, jardim botânico, planetário, zoológico, áreas verdes urbanas etc.

A partir da análise realizada ao longo do artigo, bem como do levantamento bibliográfico, verificou-se uma amplitude de recursos metodológicos e de locais para o desenvolvimento criativo da ciência. Entretanto, tais abordagens ainda são consideradas por muitos pesquisadores no assunto como “práticas de ensino inovadoras”, em vez de “práticas de ensino estabelecidas e de rotina”. Através desta pesquisa reflete-se as mudanças nos paradigmas educacionais, e a busca por uma educação contextualizada, lúdica e voltada para novas tecnologias que vem surgindo como tema recorrente em artigos e debates. Assim, uma das contribuições deste estudo consistiu em mostrar empiricamente que, práticas lúdicas podem ser uma importante ferramenta no ensino de ciências na atualidade. Há uma mudança que parece ocorrer no campo da consciência e, entre as diferenças mais óbvias nos parâmetros de aprendizagem, uma das mais importantes é a utilização do lúdico como ferramenta educativa. É importante promover o conhecimento científico através de atividades pedagógicas inovadoras, além de motivar os alunos, também podem promover uma contextualização de conteúdos relacionados a biologia e a vida cotidiana do indivíduo.

O desenho metodológico do presente estudo apresentou como limitação a ser considerada na interpretação dos resultados o número reduzido de publicações científicas que retratam o uso de espaços não formais, como os ambientes amazônicos, para abordar as diferentes áreas das Ciências Biológicas no ensino médio. Para suprir essa carência de informações faz-se necessário fomentar e ampliar as pesquisas acadêmico-científicas tanto em ambientes não formais de ensino do bioma amazônico quanto o uso desses espaços na prática dos docentes que atuam no ensino médio. Tal limitação torna-se, portanto, uma oportunidade para que os pesquisadores dessa área do conhecimento busquem desenvolver práticas pedagógicas diferenciadas apropriadas para os espaços não formais amazônicos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. M. et al. Uso de Metodologias Alternativas no Ensino de Ciências em uma escola pública do município de Independência-CE. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1 p. 111-123, 2021.
- ANĐIĆ, B. et al. Contribution of 3D modelling and printing to learning in primary schools: a case study with visually impaired students from an inclusive Biology classroom. **Journal of Biological Education**, p. 1-17, 2022.
- ANDRADE, Silas Fernandes de Silveira, **Oficina virtual Cervejeira como Método no Ensino de Biologia**. Orientador: Prof. Dr. Márcio Vinícius Ferreira de Sousa, 2021, 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação do Espírito Santo, Vitória. Disponível: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1333>. Acesso em: 22 mai. 2023.
- BACK, A. Aliando a aprendizagem de conceitos com a construção de modelos didáticos em aulas de Anatomia Vegetal. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 3, p. 13-20, 2019.
- BARBOSA, T. J. V. B. et al. Atividades de Ensino em espaços não formais amazônicos: um relato de experiência integrando conhecimentos botânicos e ambientais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 11, n. 4, p.174–183, 2016.
- BERNHARD, R.; OLIVEIRA, R. C.; FREITAS, S. R. S. **Serious Games - do lúdico à educação**. Ponta Grossa/PR: Atena editora, 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/composicao/cne/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 22 mai. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação**. Brasília: MEC, 2014. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 22 mai. 2023.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Editora Cortez. 2005.
- CARVALHO, W. R.; DE LIMA, A. C. G.; FREITAS, S. R. S. **Utilização do laboratório didático para o ensino de ciências e biologia no município de Tefé, Amazonas: condicionantes e fatores limitantes**. In: Interfaces da Educação e da Docência na Amazônia. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2022.
- CRUZ, D. A. S.; OLIVEIRA, R. C.; FREITAS, S. R. S. Bancos Comunitários e Moedas Sociais Digitais como Mecanismos de Inclusão Financeira e Economia Solidária: uma revisão sistemática da literatura. **Cadernos de Prospecção**, v. 16, n. 3, p. 590–605, 2023.
- CUNHA, J. A. et al. Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências: Linguagem, Saúde e Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1 ESP, p. 74-89, 2019.
- DA ROCHA, S. C. B.; TERÁN, A. F. **Contribuições dos espaços não-formais para o ensino de ciências**. Manaus: UEA Edições, 2013.

DA SILVA, A. A.; DA SILVA FILHA, R. T.; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 17–21, 2016.

DAS GRAÇAS CLEOPHAS, M. Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais. **Revista Linhas**, v. 17, n. 34, p. 266–298, 2016.

DE CARVALHO, B. R. et al. Caminhando para a divisão celular: proposta de jogo para o ensino de meiose e mitose. **Revista Ciências & Ideias**, v. 11, n. 3, p. 12–25, 2020.

DE PAIVA DINIZ, N.; ASSIS, A. Uso de textos de divulgação científica na formação de professores: uma revisão (1997-2019). **Educere**, v. 21, n. 2, p. 299-334, 2021.

DIAS, G.C; FILHO, J.C.S; AVANCINI, E.R; NASCIMENTO, C.F. Estudo Experimental da Dinâmica do Movimento e Aplicação do *Software* Livre de vídeo-análise *Tracker*. **Educere**, v. 21, n. 1, p. 1-23, 2021.

FERREIRA, L. C. et al. Desenvolvimento e utilização do jogo VetParasitoQuiz como estratégia de ensino gamificada para o ensino de Parasitologia Veterinária. **Revista Princípa-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, v. 1, n. 49, p. 114, 2020.

IMPERADOR, C. **Conhecimento científico e divulgação científica: uma aproximação produtiva em busca do empoderamento e da emancipação**. Orientador: Guridi, Verónica Marcela. 2021. p. 1-137. Dissertação (Mestrado em Estudos Culturais) - Universidade Estado de São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100135/tde-23122021-204356/pt-br.php>. Acesso em: 22 mai. 2023.

GRAVINA, M. G. P.; MUNK, M. Dinâmicas de oficinas de textos em Biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de fake news. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 612-620, 2019.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 1999

MAGALHÃES, C.; DA SILVA, E.; GONÇALVES, C. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 5, n. 9, p. 14–28, 2017.

MARTINS, I. M.; DE OLIVEIRA GUIMARÃES, S.; GONÇALVES, C. H. Borboleteando: jogo didático como alternativa no processo de ensino-aprendizagem em ciências. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 14, n. 2, p. 759-775, 2021.

MIRANDA, G. P.; PORTO BEZERRA, E. D. Litorália: Um Jogo Digital para o Ensino-Aprendizagem de Biodiversidade e Educação Ambiental em um Ecossistema Litorâneo. **Revista Interações**, v.18 n. 63, p. 23–46, 2022.

MORAES, F. N. et al. Teste genético preditivo de câncer de mama: uma abordagem discursiva sobre o uso de texto de divulgação científica e histórias em quadrinhos no ensino. **Temas em Educação e Saúde**, p. 194-203, 2019.

NASCIMENTO, G. M. B.; ANJOS, N. B.; FARIAS, R. R. S. Construção de modelos didáticos como ferramenta de ensino-aprendizagem durante o estágio supervisionado. **Revista REAMEC**, v. 7, n. 1, p. 213-227, 2019.

NASCIMENTO, J. S.; ALVES SOUSA, A.; CONCEIÇÃO, A. S. S. Oficina de Produção de Podcasts: um Recurso Didático-Pedagógico para o Ensino de Ciências e Biologia. **Caderno de Graduação**, v. 7 n. 3, p. 37, 2022.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE, M. J. F. A Produção sobre Divulgação Científica na Área de Educação em Ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2016.

NERI, I. C. et al. Aprendizagem significativa e jogos didáticos: a utilização da roleta e tabuleiro com cartas (rtcbio) no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28728-28742, 2020.

NITSCHKE, P. P. **A educação além dos livros: o uso da divulgação científica no ensino de Biologia**. Orientador: Rosa, Russel Teresinha Dutra. 2015. 1-66f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Biociências, Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/142157>. Acesso em: 22 mai. 2023.

OLIVA, E. **Ensino da paleontologia em espaços não formais**. Orientador: Balbino, Ausenda de Cáceres: 2018. 1-117 f. Dissertação (Mestrado em Paleontologia) - Universidade de Évora Lisboa. Faculdade de Ciências Tecnológicas, Lisboa, 2018. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/23275/1/Mestrado%20-%20Paleontologia%20-%20Edwaldo%20Oliva%20-%20Ensino%20da%20paleontologia%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o%20formais.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2023.

OLIVEIRA, G. A. **Metodologias ativas no ensino de Ciências para formação de um sujeito ecológico**. Orientador: Mello, Denise Fernandes. 2020. 1-196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192444>>. Acesso em: 2 mai. 2023.

REZENDE, L. P.; GOMES, S. C. S. Uso de modelos didáticos no Ensino de Genética: estratégias metodológicas para o aprendizado. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 25-38, 2018.

RODRIGUES, D. P.; BARBOSA, A. T. Histórias em quadrinhos no ensino de biologia: Dificuldades e possibilidades. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 59-69, 2022.

SANTOS, R. P.; FREITAS, S. R. S. Tecnologias digitais na educação: experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da biologia. **Cadernos de Educação**, v.16, n.32, p.135-150, 2017.

SANTOS, S.; TERÁN, A. O uso da expressão espaços não formais no ensino de ciências. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 6, n. 11, p. 01-15, 2017.

SEGATTO, F. Z.; OLIVEIRA, R. C. Relato de experiência docente em espaços não formais e o planejamento do professor. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 15, n. 1, p. 188–209, 2022.

SILVA, A. S. et al. Avaliação de modelos 3D como recurso educacional para o ensino de Biologia: uma revisão da literatura. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 2, p. 1-28, 2022.

SILVA, D. A. **Espaços não formais para o ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza e suas Tecnologias/anos finais do ensino fundamental: um estudo no município de Porto Alegre/RS**. Orientador: Robaina, Jose Vicente Lima. 2022. 1-131f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/247482>. Acesso em: 22 mai. 2023.

SILVA, E. J. S. **Histórias em quadrinhos (HQs) para o ensino de Biologia: uma abordagem para aprendizagem ativa sobre doenças cardiovasculares**. Orientador: Jackson Costa Pinheiro. 2021. 109 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Belém, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/14028>. Acesso em: 22 mai. 2023.

SILVA, G. B.; FREITAS, S. R. S. A trilha da poluição sonora: uma atividade didático-pedagógica complementar ao ensino de Ciências Naturais. **Biota Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 10-13, 2018.

SOUZA, L. L.; FREITAS, S. R. S. Ensino de ciências e biologia em espaços não formais: desafios e perspectivas na educação do Amazonas. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e067-e067, 2021.

TREVIZANI, A. G. E.; BENELLI, E. M. O uso do RPG como recurso didático para o ensino de biomoléculas: jogo de calorías. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v.10, n.7 p. 92–104, 2022.

VIEIRA, F. B.; MORO, L. Educação em Saúde na formação inicial de professores de Biologia: relato de experiência. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 7, n. 2, p. 34–49, 2017.