

ENSINO DE BIOLOGIA UTILIZANDO A FERRAMENTA SCRATCH

Anderson Costa da Silva¹, Carlos Alexandre Rodrigues da Silva², João Victor Galvão Farias³, Aline Monteiro Lopes⁴, Thamires Sousa Silva⁵, Valter dos Santos Mendonça Neto⁶

¹*Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus Açailândia, Açailândia-MA, Brasil
(anderson.costa@acad.ifma.edu.br)*

^{2,3,4,5,6}*Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus Açailândia, Açailândia-MA, Brasil*

Resumo: Este artigo apresenta um mapeamento sistemático sobre o uso da ferramenta Scratch como recurso didático no ensino de Biologia. O estudo foi realizado com base em publicações disponíveis entre os anos de 2014 a 2024, em bases científicas amplamente utilizadas na área da Educação e Tecnologias, como Google Acadêmico. Os resultados identificam as abordagens pedagógicas, os níveis de ensino mais contemplados, bem como os principais benefícios e desafios associados à aplicação do Scratch em atividades voltadas à aprendizagem de conteúdos biológicos.

Palavras-chave: Scratch; Ensino de Biologia; Educação; Tecnologias digitais.

INTRODUÇÃO

A educação em Biologia é essencial para que os estudantes compreendam seu papel na sociedade e na preservação do meio ambiente. Com o avanço da tecnologia, as aulas vêm se tornando mais dinâmicas e interativas, oferecendo novas possibilidades para envolver os alunos e tornar o aprendizado mais significativo.

De acordo com Carbo e Silva (2024), o uso de Tecnologias Digitais (TD) contribui para tornar as aulas mais atrativas, estimulando o interesse dos estudantes e promovendo uma aprendizagem mais ativa. Scheunemann, Almeida e Lopes (2021) complementam essa visão ao afirmar que o uso de metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais favorece a construção de conhecimentos científicos de maneira mais significativa, promovendo o protagonismo estudantil e a inovação na prática docente.

Nessa perspectiva, a gamificação, forte aliada, tem se mostrado uma abordagem promissora no ensino de Biologia, pois transforma conteúdos complexos em experiências envolventes. Ao incorporar elementos característicos dos jogos, como desafios, recompensas e narrativas no ambiente escolar, essa estratégia desperta maior interesse nos alunos e estimula o pensamento crítico.

Segundo Deterding *et al.* (2011), a gamificação amplia a motivação e o engajamento dos estudantes, enquanto Siqueira *et al.* (2020) identificam, a partir de uma revisão bibliográfica, que os jogos digitais utilizados no ensino de Biologia na educação básica promovem uma aprendizagem mais dinâmica,

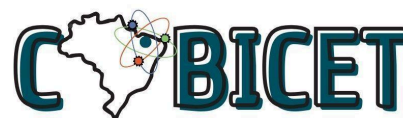
interativa e colaborativa, fortalecendo também a motivação e o trabalho em equipe dos alunos.

Dentre as formas de gamificação utilizadas em sala de aula, destacam-se os jogos digitais, que vêm sendo incorporados como ferramentas pedagógicas por sua capacidade de aliar entretenimento e aprendizagem. Eles oferecem ambientes interativos que incentivam a experimentação, a resolução de problemas e a simulação de processos biológicos, tornando o ensino mais próximo da realidade dos estudantes e facilitando a compreensão de conteúdos abstratos (Siqueira *et al.*, 2020).

Os jogos digitais têm sido cada vez mais utilizados como ferramentas pedagógicas no ensino de Biologia, pois permitem a simulação de fenômenos naturais, a experimentação virtual e a resolução de problemas em ambientes interativos.

Além dos jogos, ferramentas como o *Scratch* têm ganhado espaço no contexto educacional. Criado pelo MIT, a ferramenta permite desenvolver não só jogos, mas também simulações, histórias interativas e animações científicas de forma acessível e intuitiva, sendo particularmente eficaz no ensino de conceitos complexos da Biologia, como ciclos de vida, cadeias alimentares e processos celulares.

Conforme Silva *et al.* (2022), as TD, incluindo plataformas de programação visual como o Scratch, contribuem significativamente para a formação de professores e para o ensino de conteúdos de Ciências, promovendo uma aprendizagem mais ativa, participativa e alinhada às demandas contemporâneas do ensino.



De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a utilização de tecnologias digitais deve estar presente em todas as etapas da Educação Básica, promovendo o desenvolvimento de competências como pensamento científico, crítico e criativo, além da cultura digital.

Neste sentido, o *Scratch*, ao favorecer a experimentação, o raciocínio lógico e a criatividade, contribui diretamente para o desenvolvimento dessas competências no ensino de Ciências. Segundo Vieira e Reis (2023), a ferramenta tem potencial para tornar o ensino de Ciências mais dinâmico e interdisciplinar, promovendo a construção do conhecimento por meio da experimentação e da linguagem computacional.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo realizar um mapeamento sistemático das formas de utilização do *Scratch* no ensino de Biologia no Brasil, no período de 2014 a 2024. Busca-se identificar as diferentes estratégias de aplicação, os benefícios observados no processo de aprendizagem e os principais desafios enfrentados pelos docentes ao integrar essa ferramenta às suas práticas pedagógicas.

FERRAMENTA SCRATCH

O *Scratch* uma plataforma de linguagem de programação visual criada pelo grupo *Lifelong Kindergarten do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com o objetivo de tornar o ensino da programação mais acessível, especialmente para crianças, jovens e iniciantes de todas as idades.

Lançado oficialmente em 2007, o *Scratch* utiliza uma abordagem baseada em blocos gráficos coloridos que se encaixam como peças de Lego, eliminando a necessidade de digitação de códigos complexos. Isso facilita o aprendizado de conceitos fundamentais da programação de forma lúdica, intuitiva e criativa Peviani (2019).

A proposta pedagógica do *Scratch* é fundamentada na ideia de aprender fazendo. Com ele, os usuários podem criar jogos, animações, histórias interativas e simulações de maneira simples, utilizando blocos que representam comandos como movimentos, sons, laços de repetição, condições e variáveis.

A linguagem promove o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da resolução de problemas e da colaboração, competências essenciais no século XXI (Kamiya; Duzo, 2024).

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho buscou-se reconhecer as contribuições existentes na literatura sobre como a plataforma *Scratch* poder ser utilizada como uma ferramenta para o ensino de Biologia, por meio de um Mapeamento Sistemático (MS), proposto por

Kitchenham e Charters (2007). Conforme os autores, o MS tem uma ampla revisão de estudos em uma área de um tipo de pesquisa específica, visando identificar as principais abordagens, lacunas, tendências e oportunidades de pesquisa.

No contexto deste estudo, o MS permitiu levantar evidências sobre as formas de aplicação do *Scratch* nas aulas de Biologia, os benefícios observados nos processos de ensino e aprendizagem, bem como as dificuldades enfrentadas pelos professores em sua implementação.

Definição das questões de pesquisa

As Questões de Pesquisa (QP) definidas para identificar os diversos artigos existentes na literatura foram:

QP 1: Em quais níveis de ensino o *Scratch* tem sido utilizado?

QP 2: Como a ferramenta foi aplicada em sala de aula?

QP 3: Quais são os principais benefícios observados nos processos de ensino e aprendizagem ao utilizar o *Scratch* nas aulas?

QP 4: Quais dificuldades ou limitações os professores enfrentam ao tentar implementar o *Scratch* no ensino?

Busca dos trabalhos

Com base em trabalhos relacionados, as questões de pesquisa foram elaboradas e, a partir delas, definiu-se palavras-chave para a fórmula de busca, considerando as seguintes definições: ensino de Biologia e a plataforma *Scratch*. Os trabalhos encontrados deveriam seguir o seguinte padrão de busca: ("**Scratch**" OR "**programação em blocos**") AND ("**ensino de Biologia**" OR "**aprendizagem em Biologia**" OR "**ensino de Ciências**").

Os artigos selecionados referem-se ao período de 2014 a 2024, utilizando o *Google Acadêmico* como fonte, com filtro aplicado para considerar apenas publicações nacionais.

Seleção dos trabalhos

Para que houvesse uma maior assertividade na seleção dos trabalhos escolhidos foram estabelecidos critérios para seleção dos próprios, no geral esses critérios são divididos em Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CÉ). Neste trabalho, os seguintes critérios foram definidos:

CI1: Trabalhos publicados entre 2014 e 2024;

CI2: Trabalhos publicados na língua portuguesa;

CI3: Trabalhos primários e completos (neste caso, consideram-se trabalhos com, no mínimo, quatro páginas);

CE1: Trabalhos duplicados;

CE2: Trabalhos que não envolvessem o ensino de biologia e ou ciências e utilização da ferramenta *Scratch*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando a padronização de busca no Google Acadêmico, foram encontrados 255 trabalhos. Em seguida, aplicaram-se os CI e CE para filtrar aqueles que se enquadravam na proposta da pesquisa, resultando em um total de 9 trabalhos selecionados.

QP1: Em quais níveis de ensino *Scratch* tem sido utilizado?

O Gráfico 1, apresentado abaixo, mostra a distribuição dos níveis de ensino em que se propuseram o uso do *Scratch* em sala de aula, conforme os trabalhos analisados. Vale destacar que, em alguns casos, os estudos abordaram mais de um nível de ensino.

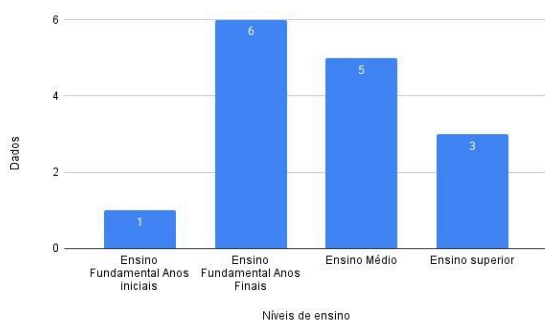


Gráfico 1. Distribuição dos estudos de acordo com níveis de ensino.

O gráfico evidencia a distribuição da utilização do *Scratch* de acordo com os diferentes níveis de ensino. Observa-se que o Ensino Fundamental - Anos Finais é o nível onde há maior concentração de trabalhos, totalizando 6 registros. Esse dado sugere que essa etapa de ensino é a que mais se beneficia da utilização da ferramenta como recurso pedagógico, possivelmente pela faixa etária dos alunos (11 a 14 anos de idade), que já possuem habilidades cognitivas adequadas para compreender conceitos de lógica, programação e abstração (Rossi; Aragón, 2023).

Em seguida, o Ensino Médio aparece com 5 trabalhos, o que confirma a tendência de que o uso de ferramentas digitais, como o *Scratch*, tem sido amplamente explorado para facilitar a compreensão de conteúdos mais abstratos, comuns nessa etapa, como Biologia Molecular, Bioquímica e Física (Coitim; Carvalho, 2024).

O Ensino Superior, focado especialmente na formação de professores e na graduação em Biologia, aparece com 3 trabalhos. Isso demonstra que, embora

haja interesse na formação docente quanto ao uso de ferramentas digitais, essa prática ainda não está tão consolidada no ensino superior quanto nas etapas da educação básica, particularmente nos anos finais do fundamental e no ensino médio.

Por outro lado, o Ensino Fundamental, Anos Iniciais apresenta apenas 1 ocorrência, evidenciando uma baixa adesão ou pouca exploração do *Scratch* nesta etapa inicial da educação básica. Isso pode ser atribuído a desafios como a menor familiaridade dos alunos pequenos com conceitos de programação, além da possível ausência de formação específica dos professores que atuam nos anos iniciais.

Diante dessa análise, é possível perceber uma tendência clara de utilização do *Scratch* nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, enquanto o ensino superior e os anos iniciais do fundamental apresentam uma adoção mais tímida, demandando mais estudos e estratégias para a incorporação efetiva da programação visual nos contextos pedagógicos destes níveis.

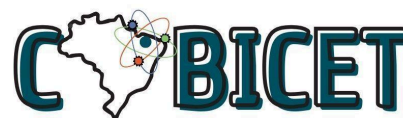
QP2: Como a ferramenta foi aplicada em sala de aula?

Com base nos trabalhos analisados, é possível perceber que a aplicação da ferramenta *Scratch* em sala de aula ocorreu de forma diversificada, contemplando diferentes níveis de ensino e distintos objetivos pedagógicos.

A utilização do *Scratch* mostrou-se significativa na formação inicial e continuada de professores, especialmente de Biologia. No trabalho de Santana (2023), a ferramenta foi aplicada na disciplina de Biofísica, durante a graduação em uma universidade pública, com o objetivo de potencializar o ensino de conteúdos complexos por meio de atividades interativas. De forma semelhante, Oliveira (2024) utilizou o *Scratch* tanto na formação inicial quanto continuada de professores, em contextos brasileiros e portugueses, com foco na criação de jogos digitais como recurso didático inovador.

Além da formação docente, o *Scratch* foi amplamente empregado como recurso para desenvolver objetos educacionais interativos no ensino de Ciências da Natureza e Biologia.

Santos (2022), por exemplo, explorou a ferramenta na criação de vídeos e jogos voltados ao ensino de Ciências, com aplicação tanto no ensino fundamental quanto como apoio à formação docente no ensino superior. Figueiredo (2024) e Santos (2020) também utilizaram o *Scratch* para desenvolver jogos digitais voltados ao ensino de conteúdos específicos da Biologia, como Botânica e respiração celular, com aplicação direta no ensino fundamental e médio. Da mesma forma, o jogo Amigoácidos, desenvolvido por Vitória, Souza e Andrade (2018), abordou conceitos



de Biologia Molecular e foi aplicado com alunos do ensino fundamental e médio, reforçando o uso da ferramenta como estratégia para abordar temas complexos de forma lúdica.

A criação de jogos e plataformas educativas com o Scratch se destaca como uma tendência comum entre os trabalhos. Um exemplo disso é o estudo de Matos et al. (2016), que desenvolveram um jogo e um site sobre a flora amazônica, com foco na educação básica, principalmente no ensino fundamental. Já o trabalho de Chagas, Moraes e Conci (2023) apresentou o desenvolvimento do “Cell Interact”, um jogo digital voltado ao ensino de Biologia Celular, aplicado no ensino superior.

Esses estudos reforçam a versatilidade da ferramenta para a criação de recursos digitais que favorecem a aprendizagem ativa (Andreatta et al., 2025).

O trabalho de Demari (2022), embora não tenha desenvolvido diretamente atividades com o *Scratch*, contribuiu com uma visão panorâmica das práticas de gamificação no ensino de Ciências da Natureza. Por meio de um mapeamento sistemático, identificou trabalhos que aplicaram a gamificação tanto nos anos finais do ensino fundamental quanto no ensino médio, incluindo estudos que utilizaram o Scratch como ferramenta educacional.

Dessa forma, a análise evidencia que o *Scratch* tem sido utilizado como uma ferramenta pedagógica versátil, aplicada desde a educação básica até o ensino superior. Seu uso tem se mostrado eficaz tanto na formação docente quanto na elaboração de recursos educacionais digitais, contribuindo para o ensino de ciências biológicas, assim como para a aprendizagem ativa e o engajamento dos estudantes em diferentes contextos educacionais.

QP3: Quais são os principais benefícios observados nos processos de ensino e aprendizagem ao utilizar o *Scratch* nas aulas?

No estudo realizado por Santana (2023), com licenciandos em Ciências Biológicas, o uso do *Scratch* mostrou-se bastante promissor. Os principais benefícios observados foram o desenvolvimento do pensamento computacional, com destaque para a habilidade de pensamento algorítmico, e a melhoria na representação de processos complexos da Biofísica. Ao criarem projetos na plataforma, os futuros professores conseguiram integrar de forma mais significativa os conceitos de Biologia, Física e Química. A atividade promoveu também uma aprendizagem interdisciplinar e mais concreta, com aumento do engajamento e da participação ativa dos futuros professores.

Além disso, o estudo de Oliveira (2024) evidenciou que a criação de jogos digitais com o *Scratch*, no contexto da formação inicial de professores,

contribuiu significativamente para o desenvolvimento de competências relacionadas ao modelo TPACK (Conhecimento Pedagógico, Tecnológico e de Conteúdo). A autora aponta que os professores em formação se tornaram mais confiantes e abertos a práticas inovadoras, além de desenvolverem maior autonomia, pensamento crítico e reflexivo ao planejar atividades baseadas em jogos educativos.

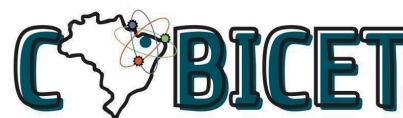
Santos (2022) reforça que o Scratch favorece um ambiente de aprendizagem construtivo, onde os estudantes são encorajados a experimentar, testar e revisar suas ideias, resultando em maior interação com os conteúdos e fortalecimento da aprendizagem por descoberta. O uso da plataforma também contribui para tornar o ensino mais dinâmico e centrado no aluno.

Outro benefício recorrente está na personalização e ludicidade do aprendizado, como demonstrado nos estudos de Figueiredo (2024) e Vitória, Souza e Andrade (2018). A criação de jogos voltados ao ensino de Botânica e Biologia Molecular, respectivamente, promoveu uma aprendizagem mais contextualizada, divertida e acessível, o que aumentou o interesse dos alunos por conteúdos tradicionalmente considerados difíceis. Em especial, o jogo Amigoácidos mostrou-se eficaz em tornar o aprendizado de conceitos abstratos mais atrativo, ao mesmo tempo em que melhorava o desempenho acadêmico.

Santos (2020), ao aplicar o Scratch no ensino da respiração celular, também observou aumento da motivação e da compreensão conceitual, evidenciando o papel das dinâmicas interativas na superação de dificuldades com temas bioquímicos. De forma semelhante, o trabalho de Chagas, Moraes e Conci (2023) destacou que a integração do Scratch com modelos 3D no jogo Cell Interact possibilitou uma visualização mais concreta de estruturas celulares, contribuindo para uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

O estudo de Matos et al. (2016) apontou benefícios no campo da valorização dos saberes locais e contextualização do conteúdo, ao desenvolver jogos e um site sobre a flora amazônica com uso do Scratch. A proposta tornou o ensino de Botânica mais participativo e envolvente, despertando o interesse dos alunos e promovendo a articulação entre conhecimento científico e realidade sociocultural.

Dessa forma, os benefícios do uso do *Scratch* no ensino vão além do domínio técnico da programação. A ferramenta atua como facilitadora da aprendizagem significativa, promovendo engajamento, interdisciplinaridade, criatividade, autonomia e pensamento crítico — características



essenciais para a formação de sujeitos ativos no processo educacional.

QP 4: Quais dificuldades ou limitações os professores enfrentam ao tentar implementar o Scratch no ensino?

Santana (2023) observa que uma das dificuldades mais recorrentes na implementação do Scratch no ensino de Biologia está ligada à falta de formação específica dos professores no uso de ferramentas de programação em blocos. Muitos docentes demonstram certa resistência inicial, motivada principalmente pela insegurança no manuseio de tecnologias digitais e pela dificuldade em integrar o pensamento computacional aos conteúdos biológicos.

Esse cenário é reforçado por Oliveira (2024), que chama atenção para lacunas tanto na formação inicial quanto na continuada dos professores. Segundo a autora, ainda são poucos os cursos que oferecem espaço formal para o desenvolvimento de competências tecnológicas voltadas à criação de jogos educativos.

Vitória, Souza e Andrade (2018) também apontam que, embora o Scratch seja uma plataforma acessível, a falta de domínio em programação por parte de muitos professores gera insegurança, especialmente no momento de aplicar a ferramenta em sala. Demari (2022) complementa ao destacar que, em muitos dos trabalhos analisados, as principais limitações estão na insuficiência da formação tecnológica dos docentes, somada à resistência à inovação. Esses elementos demonstram que a apropriação do Scratch como recurso pedagógico ainda depende de processos formativos mais consistentes.

Além das questões formativas, diversas limitações estão relacionadas à infraestrutura das escolas. Oliveira (2024) destaca barreiras institucionais como a escassez de equipamentos, o acesso limitado à internet e a infraestrutura inadequada, fatores que dificultam significativamente a aplicação do Scratch. Chagas, Moraes e Conci (2023) também relatam que, apesar do interesse no desenvolvimento do jogo “Cell Interact”, a falta de tempo e de recursos dificultou sua expansão e aprimoramento.

Neste sentido, Matos *et al.* (2016) apontam a escassez de recursos tecnológicos nas escolas como um entrave relevante, comprometendo o uso mais amplo da plataforma no ensino de Ciências. Demari (2022) reforça esse diagnóstico, apontando que a precariedade da infraestrutura, aliada à ausência de suporte técnico, agrava ainda mais o desafio de implementar o Scratch de forma efetiva nas escolas públicas.

Outro obstáculo importante está relacionado à carga horária docente e ao tempo disponível para o planejamento pedagógico.

Santos (2022) evidencia que a ausência de capacitação adequada, somada ao tempo reduzido para o planejamento das atividades didáticas, dificulta a inserção de práticas com o Scratch. A criação de jogos e materiais interativos demanda maior dedicação, o que nem sempre é compatível com a carga de trabalho e as exigências do cotidiano escolar. De maneira semelhante, Chagas, Moraes e Conci (2023) também indicam que a falta de tempo impactou diretamente a possibilidade de aprofundar o uso pedagógico do jogo desenvolvido.

Figueiredo (2024) identifica ainda o desafio do nível desigual de familiaridade com tecnologia entre professores e alunos, o que interfere diretamente no ritmo das aulas e na eficácia das propostas baseadas em programação. A autora também destaca as dificuldades dos docentes em adaptar os conteúdos da disciplina à lógica de funcionamento do Scratch, especialmente quando o currículo é rígido e excessivamente conteudista. Vitória, Souza e Andrade (2018) reconhecem esse obstáculo, afirmando que inserir recursos interativos em um currículo tradicional e pouco flexível exige esforços adicionais de adaptação e planejamento.

Santos (2020), ao desenvolver um projeto sobre respiração celular com o Scratch, relatou uma curva de aprendizagem significativa tanto para a professora quanto para os alunos. Além disso, enfrentou certa resistência por parte dos estudantes diante do uso de metodologias que se afastam das práticas tradicionais de ensino, evidenciando a necessidade de um trabalho mais cuidadoso de sensibilização e introdução dessas abordagens.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o Scratch se apresenta como uma ferramenta pedagógica potente, capaz de transformar as aulas por meio de atividades interativas, simulações e jogos digitais. Sua utilização possibilita a abordagem de conceitos biológicos complexos de forma mais lúdica, acessível e interdisciplinar, promovendo uma aprendizagem significativa e estimulando o protagonismo dos estudantes.

A versatilidade da ferramenta foi evidenciada na sua aplicação em diferentes níveis de ensino, desde os anos iniciais do fundamental até a formação de professores no ensino superior. Os estudos analisados demonstraram que a ferramenta contribui de maneira eficaz para a inclusão digital e para o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional, como a abstração, a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e o

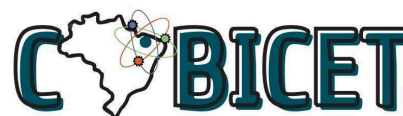
raciocínio algorítmico, competências essenciais para a formação integral dos alunos no século XXI.

Apesar dos benefícios observados, a pesquisa também identificou limitações significativas para a implementação do *Scratch* em contextos educacionais. Entre os principais desafios estão a carência de formação específica dos professores, a infraestrutura tecnológica precária nas escolas e a resistência a metodologias inovadoras. Tais barreiras ainda limitam o uso pleno da ferramenta como recurso didático no ensino de Biologia.

Diante disso, este estudo reforça a importância de investimentos em formação docente continuada e em melhorias estruturais nas instituições de ensino, para que o potencial pedagógico do *Scratch* seja explorado de maneira mais ampla. Espera-se, assim, incentivar educadores a adotarem essa ferramenta em suas práticas pedagógicas, promovendo um ensino mais dinâmico, criativo e alinhado às demandas contemporâneas da educação.

REFERÊNCIAS

- Andreatta, C. et al. Mapeamento de pesquisas envolvendo o uso do *scratch* em processos de ensino e aprendizagem. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2025. Disponível em: <http://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/4047>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- Carbo, L.; Silva, R. H. dos S. Análise da produção científica sobre o uso das Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências (2020-2022). *Revista Educação e Emancipação*, v. 17, n. 1, 2024. Disponível em: <https://periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/educacaoemancipacao/article/view/21971>. Acesso em: 1 jun. 2025.
- Chagas, J. V. S.; Moraes, W. C.; Conci, A. Cell interact um jogo para aprender biologia celular. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGames). 22., 2023. Rio Grande. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2023. p. 559-568. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/download/27848/27658. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Coitim, R. D.; Carvalho, M. A. B. Formação de professores na era digital: uma análise na produção acadêmica de pós-graduação voltada para ensino de ciências. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 17, n. 49, p. 390-403, 2024. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/3136>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- Demari, J. O uso da gamificação no ensino de Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental. 2022. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências da Natureza) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/237736>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Deterding, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere. Proceedings... New York: ACM, 2011. p. 9-15. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamefulness_Defining_Gamification. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Figueiredo, L. K. S.; Helal, A. A.; Aoyama, E. M. Desenvolvimento e avaliação de um jogo virtual como ferramenta no ensino de botânica: um estudo de produção para o contexto educacional. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Práticas Educacionais) - Instituto Federal do Espírito Santo - Campus São Mateus. São Mateus, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/193>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- Kamiya, R. R.; Duzo, J. J. O. Recorte de um Processo de Ensino e Aprendizagem de Programação com o Jogo *Scratch* em uma Escola Técnica do Interior do Estado de São Paulo: Uma Pesquisa-Ação. *Prospectus*, v. 6, n. 2, p. 940-971, 2024. Disponível em: <https://www.prospectus.fatecitapira.edu.br/index.php/pst/article/view/262>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Kitchenham, B.; Charters, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Keele University. Durham, UK, 2007.
- Matos, L. B. et al. Relato de experiências de atividades didáticas como alternativa para dinamizar o ensino de botânica. *EDUCERE-Revista da Educação da UNIPAR*, v. 16, n. 1, 2016. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/educere/article/download/5830/3323>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Rossi, M. L.; Aragón, R. Resolução de problemas em robótica educacional: possibilidades de desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional na Educação Básica. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE). 29., 2023. Passo Fundo. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2023. p. 704-715.



- Oliveira, A. B. Produção de jogos digitais como estratégia de aprendizagem na formação inicial de professores de biologia. 2024. 330 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). Universidade do Minho. Braga. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/91992/1/Alline%20Bettin%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- Peviani, C. T. (Org.). Scratch: um jeito divertido de programar. São Paulo: Casa do Código, 2019.
- Santana, M. P. S. Pensamento computacional no ensino de biofísica na formação inicial de professores de Biologia: utilizando programação em blocos com o Scratch. 2023. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/bb9432c9-92db-4541-8161-c7a4674d7b07>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Santos, A. O. Ferramentas digitais no ensino de ciências da natureza. Revista Ciência em Evidência, v. 2, n. 2, p. 65–74, 2022. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/cienciaevidencia/article/view/1893>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- Santos, P. A. Gamification: criando uma ferramenta para auxiliar na aprendizagem efetiva do tema respiração celular por meio da linguagem computacional do Scratch. 2020. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia). Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/35835>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- Scheunemann, C. M. B.; Almeida, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências: uma investigação com licenciandos e professores em serviço. Revista Thema, v. 19, n. 1, p. 141–161, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/356732902>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Silva, C. C. M. *et al.* A utilização do software scratch para ensinar temas das disciplinas de ciências da natureza.. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais[...]. Diamantina(MG) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/cobicet2022/508657-A-UTILIZACAO-DO-SOFTWARE-SCRATCH-PARA-ENSINAR-TEMAS-DAS-DISCIPLINAS-DE-CIENCIAS-DA-NATUREZA>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Siqueira, G. C. *et al.* Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), formação de professores e conteúdos de Zoologia: um mapeamento em publicações nacionais no âmbito do Ensino de Ciências. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. e617974496-e617974496, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/4496/4005>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Vieira, L. S.; Reis, G. A. Ensino de Ciências da Natureza: possibilidades de ensino-aprendizagem com a plataforma Scratch. Revista Fundamentos e Tendências, v. 2, n. 1, p. 65–79, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/ensino-de-ciencias-da-natureza-possibilidades-de-ensino-aprendizagem-com-a-plataforma-scratch/>. Acesso em: 01 jun. 2025.
- Vitória, A. B.; Souza, J. Y. K.; Andrade, M. B. Amigoácidos: uma proposta lúdica para o ensino de biologia molecular. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGames). 27, 2018, Foz do Iguaçu, PR. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2018. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoShort/188213.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2025.