

INTEGRANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS AO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA BREVE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

José Clayton Lopes da Silva Júnior¹
Alexandre André Lins e Souza Júnior²
Maria Danielle Araújo Mota³

INTRODUÇÃO

O Ensino de Biologia tem como papel de construir um conhecimento que faz com que o estudante possa refletir no que diz respeito à sua origem, e de todos os mecanismos que envolvem seres vivos. Além disso, busca entender o pertencimento do ser humano no meio natural e quais as influências desse contato (Brasil, 2002).

Nesse sentido, as tecnologias digitais podem auxiliar para o processo de Alfabetização Biológica dos estudantes, explorando todo o seu potencial para a construção do entendimento do meio científico. Segundo Angelo (2023), os estudantes que desenvolvem conhecimento em Biologia e aplicam pensamento crítico e metacognição são capazes de articular os aspectos sociais relacionados a essa disciplina.

O presente estudo, tem como objetivo realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), segundo Costa e Zoltowski (2014). Visando organizar as principais ferramentas tecnológicas utilizadas nas aulas de Biologia, com a finalidade de agregar ao campo de pesquisa.

METODOLOGIA

A pesquisa adotou o método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) qualitativa, conforme Costa e Zoltowski (2014), para sistematizar os estudos sobre o uso de Ferramentas Tecnológicas Digitais (FTD) no Ensino de Biologia. A pergunta central foi: "Quais são as principais ferramentas tecnológicas digitais utilizadas nas aulas de Biologia?" Para isso, utilizou-se o *Google Acadêmico* como base de dados, com um

¹Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, claytonlopesj@ufrpe.br

²Graduando pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, alexandre.andre@ufrpe.br

³Professora orientadora: Docente, Departamento de Biologia - UFRPE, danielle.araujom@ufrpe.br.

recorte temporal de 2020 a 2023, e descritores como: Ensino de Biologia, Tecnologias Digitais, Tecnologias e Tecnologias Educacionais.

Os critérios de inclusão foram estudos em língua portuguesa, realizados no Brasil, voltados para o ensino de Biologia no ensino básico e que fossem trabalhos completos. Os critérios de exclusão abrangeram pesquisas internacionais, trabalhos focados no meio acadêmico e estudos sobre o ensino de Química e Física. As amostras coletadas foram organizadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados obtidos

Categorias	Trabalhos (T) e Título das Pesquisas
Tecnologias de Imersão e Simulação	T1 - Realidade virtual aplicada como ferramenta de ensino-aprendizado na disciplina de Biologia T2 - Realidade Virtual e Aumentada no Ensino de Biologia: um estudo de caso nas séries iniciais do ensino fundamental T3 - O Uso de um Aplicativo 3D para Ensino de Fisiologia Humana T4 - O uso do smartphone como recurso pedagógico no ensino de Biologia: uma sequência didática proposta.
Plataformas de Interação e Comunicação	T5 - A plataforma Kahoot! e o uso de quiz como recurso didático no ensino de Síntese Proteica T6 - Biologia fora da escola: o uso da rede social instagram no ensino de Biologia para educandos do ensino médio T7 - Uso de chatbot em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Biologia
Plataformas para Criação de Conteúdo	T8 - A tecnologia digital potencializando o ensino de Biologia celular: a utilização do blog aliado ao Canva T9 - Plataforma youtube® como ferramenta de apoio para o ensino de Biologia
Ferramentas de Produtividade	T10 - O uso de tecnologias digitais para promoção da alfabetização científica: uma abordagem investigativa para o ensino dos transgênicos T11 - Utilização do software molecular evolutionary genetics analysis (mega) como ferramenta para o ensino de Biologia.

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A partir dessas etapas, os resultados foram descritos e organizados conforme está apresentado na **Tabela 1**. Esta organização permite uma compreensão mais clara e sistematizada dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca no banco de dados do *Google Acadêmico* resultou em um total de 965 estudos, dos quais apenas 11 atenderam a todos os critérios metodológicos. Esses números revelam uma grande diversidade de ferramentas digitais utilizadas no Ensino de

Biologia. Santos *et al.* (2018) mencionam que, devido ao processo de globalização, a educação tem buscado implementar tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem, com o objetivo de criar um ambiente educativo mais eficiente para os estudantes.

1) Tecnologias de Imersão e Simulação

Nesta seção, identificamos que os estudos destacaram a utilização de Ferramentas Tecnológicas Digitais (FTD) como material didático, principalmente para a ilustração de imagens em 3D, o que facilita a exposição e visualização dos objetos de estudo pelos estudantes. A análise desses trabalhos revelou que essas ferramentas digitais proporcionam ambientes imersivos, capazes de promover um aprendizado mais dinâmico, incentivando uma maior participação no processo de aprendizagem (Agrello, 2019). Sendo assim, o T2 aponta que,

[...] dentre as diversas aplicações das imagens tridimensionais, destacou-se seu potencial como recurso didático. Hoje em dia o preparo do material necessário para a atividade de visualização, estudo e interpretação de imagens 3D é facilitado, tanto pela popularização e melhoria de softwares, quanto pela disponibilização gratuita na internet de acervos de imagens já em anaglifo (em formato 3D). (Otto, 2020 p. 4).

Portanto, destaca-se que a utilização de FTD como essas demonstra um grande potencial para o Ensino de Biologia, pois possibilitam experiências interativas e imersivas no processo de aprendizagem. Segundo Braga (2001), essas ferramentas digitais promovem um maior envolvimento dos estudantes com objetos ilustrados e elementos do ambiente virtual, o que pode facilitar a compreensão de diversos temas da Biologia.

2) Plataformas de Comunicação e Interação

Os estudos relatam como esses ambientes virtuais permitem que os estudantes acessem diversos conhecimentos, promovendo uma aprendizagem crítica e contextualizada para o cotidiano. Monteiro, Carelli e Pickler (2008) destacam que a utilização dessas FTD no Ensino de Biologia promove um ambiente de comunicação e interação, conectando o conteúdo escolar ao espaço digital, que oferece atualizações constantes e amplo acesso a informações. Essa perspectiva é discutida no T6, sugerindo que tais ferramentas auxiliam na compreensão dos conteúdos trabalhados e contribuem para a criação do senso crítico dos estudantes, ao possibilitar a interação com outros conhecimentos.

[...] Dessa perspectiva, reconhecer o ciberespaço como ambiente interativo com o, e no qual, um estudante do Ensino Médio pode interagir com os conteúdos de natureza distintas, sendo de viés científico ou até mesmo de senso

comum, estimula a criticidade, fomenta e subsidia a escolha por aqueles que promovam aprendizagens que podem ser levadas para o dia a dia dos indivíduos. (Stahlhofer; Muller; Keske, 2021 p. 12).

Entretanto, acreditamos que é necessário que os conhecimentos científicos adquiridos pelos envolvidos sejam transmitidos com extrema clareza e honestidade. Auler e Delizoicov (2001) afirmam que, para o pleno exercício da cidadania democrática, é imprescindível que haja transparência em relação a esses conhecimentos, garantindo, assim, uma melhor aplicação dos mesmos.

3) Plataformas para Criação de Conteúdo

As pesquisas desta categoria mostraram que as FTD, quando utilizadas para a produção de material e integradas ao Ensino por Investigação, podem atuar como uma importante ferramenta para o Ensino de Biologia, contribuindo para o processo de Alfabetização Científica dos estudantes. O T9 relata que,

[...] o uso dessa plataforma como apoio ao ensino por investigação e ao emprego das metodologias ativas de aprendizagem, baseada na investigação e metodologia colaborativa, permitiram aos alunos maior autonomia e autoria e possibilitou explorarem e ampliarem a sua criatividade, da mesma forma que permitiu serem críticos e cultivarem valores sociais por meio das relações estabelecidas durante as aulas. (Silva, 2020 p. 16)

Para Auler (2003), optar por uma abordagem problematizadora no processo de ensino pode aumentar o empenho dos estudantes, pois estabelece uma conexão entre o que é aprendido na escola e seu cotidiano, potencializando a aprendizagem e atribuindo maior relevância ao conteúdo estudado.

4) Ferramentas de Produtividade

As ferramentas digitais voltadas para a realização de tarefas específicas e tratamento de dados foram agrupadas nesta categoria. Os estudos revelaram o potencial dessas ferramentas na manipulação e gestão de dados, facilitando a exploração do conhecimento natural e ampliando as opções de aprendizado (Belusso; Peruchin, 2018). O T11 mostra que os estudantes podem acessar e interpretar dados, oferecendo uma maneira de explorar o conhecimento científico de forma mais aprofundada.

[...] aprender por meio de atividades ou simulações de pesquisa, utilizando ferramentas da bioinformática, pode complementar e expandir a compreensão do conteúdo biológico, bem como expor os estudantes a novas informações, novas tecnologias e diferentes pedagogias. (Sousa, 2023 p. 7).

Entretanto, é importante destacar que é necessário um preparo adequado para lidar com a gestão de dados ao introduzi-los no Ensino de Biologia. Para Machluf *et al.* (2017),

essas ferramentas tecnológicas exigem habilidades para a manipulação e o tratamento dos dados, demandando, assim, um conhecimento estratégico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação proposta por esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) demonstra a diversidade de ferramentas digitais que estão sendo integradas ao Ensino de Biologia, com a finalidade de facilitar o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Essas ferramentas tecnológicas oferecem novas formas de interação com o conteúdo estudado, favorecendo um aprendizado mais dinâmico e imersivo. Além disso, a integração dessas FTD demonstra que o Ensino de Biologia utiliza esses recursos como uma forma de inovação pedagógica, visando potencializar a experiência de ensino e ampliar as práticas pedagógicas.

Entretanto, as amostras indicam a necessidade de uma maior sistematização no uso dessas tecnologias no Ensino de Biologia. Embora as ferramentas digitais apresentem um grande potencial, sua aplicação carece de uma abordagem mais estruturada e planejada. Isso significa que, para que as Ferramentas Tecnológicas Digitais (FTD) sejam eficazes no contexto do Ensino de Biologia, é essencial desenvolver objetivos claros e coerentes em relação aos conteúdos curriculares que serão estudados, o que pode caracterizar um aprendizado mais dinâmico e interativo.

Por fim, a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e de aprendizagem tem como finalidade contribuir para as práticas metodológicas, contemplando os objetivos de estudo. Ao serem utilizadas com suas potencialidades exploradas, tais ferramentas digitais podem transformar o Ensino de Biologia, promovendo um espaço de aprendizagem dinâmico, onde, além de construir conhecimento científico, também se estimula a criatividade, a autonomia de pesquisa e o pensamento crítico dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- AGRELLO, Marisa Pascarelli; IMPAGLIAZZO, Marianina; ESCOLA, Joaquim José. Ensino das Ciências Imerso em Ambientes Virtuais Multiusuários. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 20, p. 345-351, 2019.
- ANGELO, José Adriano Cavalcante et al.. Alfabetização biológica. Anais do XIV **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...** Campina Grande: Realize Editora, 2023.
- AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 5, n. 01, p. 68-83, 2003.

- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 3, n. 02, p. 122-134, 2001.
- BELUSSO, Roniele; PERUCHIN, Débora. Modificações no processo de aprendizagem com a inserção de tecnologias digitais na educação. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, 2018.
- BRAGA, M. **Realidade virtual e educação. Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.1, n. 1. P. 1-8, 2001.
- BRASIL, MEC. PCN+-Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação–Secretaria de Educação Média e Tecnológica**, 2002.
- COSTA, Angelo Brandelli; ZOLTOWSKI, Ana Paula Couto. Como escrever um artigo de revisão sistemática. **In: KOLLER, Sílvia et al.(org.). Manual de Produção Científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 53-67.
- educandos do ensino médio. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, v. 2, n. 4, p. 01-15, 2021.
- ELLEN APOLINÁRIO, Joyce; PONTES MILITÃO, Luciana Dayse; DA SILVA, Tiago Santos; DA SILVA, Janice Maria; DE MORAIS BELO BEZERRA, Maria Lusía. A plataforma Kahoot! e o uso de quiz como recurso didático no ensino de Síntese Proteica. **Diversitas Journal, [S. l.]**, v. 7, n. 4, 2022.
- MACHLUF, Y. et al. Making authentic science accessible the benefits and challenges of integrating bioinformatics into a high-school science curriculum. **Briefings in Bioinformatics**, v. 18, n. 1, p. 145–159, 2017.
- MONTEIRO, Silvana Drumond; CARELLI, Ana Esmeralda; PICKLER, Maria Elisa Valentin. A ciência da informação, memória e esquecimento. **DataGramZero-Revista de Ciência da Informação**, v. 9, n. 6, p. 3-16, 2008.
- OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, 75–95, 2015.
- OTTO, Richelly dos Santos. Realidade virtual e aumentada no ensino de biologia: um estudo de caso nas séries iniciais do ensino fundamental. 2020.
- SANTOS, F. M. et al. Análise do uso dos recursos tecnológicos como metodologia no ensino-aprendizagem. **Revista Espacios**, v. 39, n. 23, p. 5-16, 2018.
- SILVA, Jane Margareth Brito; DE MIRANDA CERQUEIRA, Lenicy Lucas. Plataforma YouTube® como ferramenta para o ensino de biologia. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 774-792, 2020.
- SOUSA, Francisco Bruno et al. Utilização do software molecular evolutionary genetics analysis (mega) como ferramenta para o ensino de Biologia. **Revista Ciências & Ideias**, p. e23142205-e23142205, 2023.
- STAHLHOFER, Brenda Dessbesell; MULLER, Gerson Azulim; KESKE, Cátia. Biologia fora da escola: o uso da rede social instagram no ensino de biologia para